

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CF016193 OS/na



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application: 2001年 6月21日

RECEIVED

MAY 08 2002

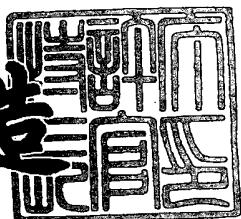
Technology Center 2100

出願番号
Application Number: 特願2001-188134
[ST.10/C]: [JP2001-188134]

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



2002年 3月15日

出証番号 出証特2002-3016829

【書類名】 特許願

【整理番号】 4493029

【提出日】 平成13年 6月21日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G06F 15/60

【発明の名称】 情報処理装置及び方法

【請求項の数】 17

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 森岡 昌也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 清水 和磨

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 笹子 悅一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 馬鳥 至之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 宝田 浩志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社

内

【氏名】 柳澤 亮三

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社

内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会

社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 44145

【出願日】 平成13年 2月 20日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9908388
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定手段と、

前記設定手段で設定した視線方向に対応する属性情報を入力する属性入力手段と、

前記視線方向と前記属性情報を関連付けて記憶する記憶手段と、

前記設定した視線方向を指示する指示手段と、

前記指示手段で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示手段と、

任意の範囲の表示方法を切り替える表示制御手段を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定手段と、

前記設定手段で設定した視線方向に対応するように属性情報を入力する属性入力手段と、

前記視線方向と前記属性情報を関連付けて記憶する記憶手段と、

前記設定した視線方向を指示する指示手段と、

前記指示手段で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示手段と、

前記視線設定手段によって設定された位置が、3Dモデルの断面を表す位置にある場合、その位置を明示する断面位置表示手段を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項3】 3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定手段と、

前記設定手段で設定した視線方向に対応するように属性情報を入力する属性入力手段と、

前記視線方向と前記属性情報を関連付けて記憶する記憶手段と、

前記設定した視線方向を指示する指示手段と、

前記指示手段で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示手段と、

前記視線設定手段によって設定された位置が、3Dモデルの断面をあらわす位置にある場合、その視線方向を明示する視線表示手段を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項4】 前記属性入力手段により入力された複数の属性情報をグループ化するグループ化手段と、

グループ化された属性情報を前記視線設定手段で設定された視線方向とを関連して前記記憶手段に記憶する記憶制御手段とを更に有することを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の情報処理装置。

【請求項5】 前記記憶制御手段は、複数の同一視線方向に対して異なる属性情報を関連させて記憶することを特徴とする請求項4に記載の情報処理装置。

【請求項6】 前記視線設定手段は、同一の視線方向上の異なる位置を設定し、

前記記憶制御手段は、同一の視線方向の異なる位置での属性情報を関連付けて記憶することを特徴とする請求項4または5に記載の情報処理装置。

【請求項7】 前記表示制御手段は、前記視線設定手段によって設定された、同一の視線方向上の異なる位置に挟まれた領域の形状以外を異なる表示方法で表示させることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の情報処理装置。

【請求項8】 前記表示制御手段は、前記視線方向に対して関連づけられた属性情報が付加された形状以外を異なる表示方法で表示させることを特徴とする請求項1乃至3に記載の情報処理装置。

【請求項9】 3次元形状を有する物品のデータを生成する3次元データ生成工程と、

3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定工程と、前記設定工程で設定した視線方向に対応するように属性情報を入力する属性入力工程と、

前記視線方向と前記属性情報を関連付けて記憶する記憶工程と、

前記設定した視線方向を指示する指示工程と、
前記指示工程で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示工程と、
任意の範囲の表示方法を切り替える表示制御工程を有することを特徴とする情報処理方法。

【請求項10】 3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定工程と、

前記設定工程で設定した視線方向に対応するように属性情報を入力する属性入力工程と、

前記視線方向と前記属性情報を関連付けて記憶する記憶工程と、

前記設定した視線方向を指示する指示工程と、

前記指示工程で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示工程と、

前記視線設定工程によって設定された位置が、3Dモデルの断面を表す位置にある場合、その位置を明示する断面位置表示工程を有することを特徴とする情報処理方法。

【請求項11】 3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定工程と、

前記設定工程で設定した視線方向に対応するように属性情報を入力する属性入力工程と、

前記視線方向と前記属性情報を関連付けて記憶する記憶工程と、

前記設定した視線方向を指示する指示工程と、

前記指示工程で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示工程と、

前記視線設定工程によって設定された位置が、3Dモデルの断面をあらわす位置にある場合、その視線方向を明示する視線表示工程を有することを特徴とする情報処理方法。

【請求項12】 前記属性入力工程により入力された複数の属性情報をグループ化するグループ化工程と、

グループ化された属性情報と前記視線設定工程で設定された視線方向とを関連して前記記憶工程に記憶する記憶制御工程とを更に有することを特徴とする請求項9乃至11の何れかに記載の情報処理方法。

【請求項13】 前記記憶制御工程は、複数の同一視線方向に対して異なる属性情報を関連させて記憶することを特徴とする請求項12に記載の情報処理方法。

【請求項14】 前記視線設定工程は、同一の視線方向上の異なる位置を設定し、

前記記憶制御工程は、同一の視線方向の異なる位置での属性情報を関連付けて記憶することを特徴とする請求項12又は13に記載の情報処理方法。

【請求項15】 前記表示制御工程は、前記視線設定工程によって設定された、同一の視線方向上の異なる位置に挟まれた領域の形状以外を異なる表示方法で表示させることを特徴とする請求項9乃至11の何れかに記載の情報処理方法

【請求項16】 前記表示制御工程は、前記視線方向に対して関連づけられた属性情報が付加された形状以外を異なる表示方法で表示させることを特徴とする請求項9乃至11の何れかに記載の情報処理方法。

【請求項17】 請求項9乃至16の何れかに記載の情報処理方法を実現するためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は情報処理装置及び方法に関し、特に、3D-CADを用いて作成した3Dモデル（3D形状）を利用した情報処理装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、CAD装置（特に、3D-CAD装置）を用いて、商品や製品を構成する部品等の3次元の形状を有する物品（以下、単に部品という）の設計を行っていた。

【0003】

また、この設計に基づき、部品を作成するための金型の作成をおこなっていた

【0004】

CAD装置により作成された設計情報を利用するにあたり、3Dモデル（3D形状）に、寸法、寸法公差、幾何公差、注記、記号などの属性情報を入力していた。

【0005】

3Dモデルに属性情報を入力するためには、3Dモデルの面、稜線、中心線、あるいは頂点等を指示選択することにより行われる。例えば図27に示されるような3Dモデル（この3Dモデルの正面図、平面図、側面図を図28に示す）には、例えば図29に示されるように属性情報が入力される。ここで、属性情報とは、

距離（長さ、幅、厚さ等）、角度、穴径、半径、面取り等の寸法、および、該寸法に付隨する寸法公差

面、稜線等に寸法の入力なしで付加される幾何公差および寸法公差
部品、ユニット、製品を加工、製作するにあたり伝えるべき情報
である注記

表面粗さ等のあらかじめ約束事として決められている記号などである。

【0006】

3Dモデルに属性情報を付ける方法は、大別すると次の2種類がある。

（1）寸法、寸法公差、幾何公差、注記、記号を付与する場合

寸法、寸法公差を記入するために寸法線および寸法補助線が必要

幾何公差、注記、記号を記入するために引き出し線が必要

（2）寸法は付けず、寸法公差、幾何公差、注記、記号を付与する場合

寸法線および寸法補助線は不要

寸法公差、幾何公差、注記、記号を記入するために引き出し線が必要

また、3Dモデルを利用して、金型の製作を行っていた。この場合、製作した

金型、および該金型により成形された成形品が、設計した通りに出来上がっている。

るか、検査する必要があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例の如き、3Dモデルに属性情報を付ける方法においては、以下の問題点がある。

【0008】

上記(1)の場合は、寸法と寸法公差、およびそれらを記入するための寸法線および寸法補助線が煩雑になり、3Dモデルの形状および属性情報が見難くなってしまう。

【0009】

図27のように、比較的簡単な形状で、属性情報の個数が数十個程度であればなんとか見ることもできるが、複雑な形状あるいは大型の形状の場合、必要に応じ数百～数千の属性情報が3Dモデルに付与されるため、「属性情報同士が重なる」、「属性情報と寸法線、寸法補助線、あるいは引き出し線とが重なる」、「寸法線、寸法補助線、あるいは引き出し線の引き出し位置が分かりづらい」等のために、属性情報読み取りは極めて困難になってしまう。

【0010】

上記のような場合は、属性情報を入力するオペレータ自身が入力情報を見ることが困難であり、入力内容の確認もできず、すなわち属性情報の入力そのものが困難になってしまう。

【0011】

また、関係する属性情報の読み取りも極めて困難になってしまう。また、3Dモデルに対し属性情報が占有する空間が大きくなってしまい、限られた大きさの表示画面上では、3Dモデルの形状と属性情報を同時に見ることができなくなってしまう。

【0012】

さらに、いわゆる断面図等で指示すべき属性情報（例えば図27両側に構造物のある壁の内面形状）は、3Dモデルの指示場所が見えず、分かりづらい。

【0013】

また、3Dモデルの細かく複雑な部分的形状は、大きく拡大し形状が十分理解しうる表示状態とし、この表示状態で寸法等が適切なサイズとなるように設定される。しかし、このようにして設定された寸法等は、表示倍率を下げ全体を表示した場合には、小さな表示となってしまい、これらの寸法を見る場合には、注意深く見つける必要があるという問題がある。最悪の場合は、付けられている寸法等に気がつかず、誤った加工等がなされてしまうという問題がある。さらには、3Dモデルの細かく複雑な部分的形状および寸法を見る場合に、全体の形状に付された寸法等が極めて大きく表示され、見づらくなってしまうという問題がある。

【0014】

上記(2)の場合は、寸法線および寸法補助線は不要であるが、引き出し線を使用するため、上記(1)と同様に、引き出し線が煩雑になり、3Dモデルの形状および属性情報が見難くなってしまう。また、複雑な形状あるいは大型の形状の場合、必要に応じ数百から数千の属性情報が3Dモデルに付与されるため、属性情報読み取りは極めて困難になってしまう。

【0015】

また、金型製作し、出来上がった金型、および該金型により成形された成形品を検査するとき等に、寸法等を測る必要が生じる。そのため、寸法値を読み取るために3Dモデル形状を計測機能による計測操作が強要される。

【0016】

この場合、読み取りたい面、稜線等の箇所に対し、寸法の基準となる箇所を指示選択する必要があり、複数の箇所の寸法を読み取る場合には、多くの操作回数および長い操作時間がかかるてしまうものである。また、操作ミスによる誤読の可能性は避けられない。さらには全ての箇所の寸法を読み取る場合には、きわめて膨大な労力を強いるものである。

【0017】

そもそも、3Dモデルおよび属性情報は、部品、ユニット、製品を加工、製作するための情報であり、入力するオペレータ=設計者から、見るオペレータ=加工、製造、検査等の技術者に、情報が分かりやすく、効率的に、間違うことなく

、伝達されるものでなくてはならない。上記従来技術においては、これらがまったく満足されておらず、工業的に有効に利用できる形態ではない。

【0018】

そのために本発明は、CAD装置などで作成したデータに、操作性を高めるための属性を付加することを目的とする。

【0019】

また本発明は、付加した属性を効率よく利用することを目的とする。

【0020】

また、本発明は、CAD装置などで作成したデータを活用した部品作成を効率良く行うことを目的とする。

【0021】

また、CAD装置などで作成したデータを用いて、検査工程を効率良く行うこととする。

【0022】

【課題を解決するための手段】

本発明の情報処理装置は、3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定手段と、前記設定手段で設定した視線方向に対応する属性情報を入力する属性入力手段と、前記視線方向と前記属性情報を関連付けて記憶する記憶手段と、前記設定した視線方向を指示する指示手段と、前記指示手段で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示手段と、任意の範囲の表示方法を切り替える表示制御手段を有する。

【0023】

また、本発明の情報処理装置は、3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定手段と、前記設定手段で設定した視線方向に対応するよう属性情報を入力する属性入力手段と、前記視線方向と前記属性情報を関連付けて記憶する記憶手段と、前記設定した視線方向を指示する指示手段と、前記指示手段で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示手段と、前記視線設定手段によって設定された位置が、3Dモデルの断面を表す位置にある場合、その位置を明示する断面位置表示手段を有する。

【0024】

また、本発明の情報処理装置は、3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定手段と、前記設定手段で設定した視線方向に対応するよう属性情報を入力する属性入力手段と、前記視線方向と前記属性情報とを関連付けて記憶する記憶手段と、前記設定した視線方向を指示する指示手段と、前記指示手段で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示手段と、前記視線設定手段によって設定された位置が、3Dモデルの断面をあらわす位置にある場合、その視線方向を明示する視線表示手段を有する。

【0025】

更に、本発明の情報処理方法は、3次元形状を有する物品のデータを生成する3次元データ生成工程と、3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定工程と、前記設定工程で設定した視線方向に対応するよう属性情報を入力する属性入力工程と、前記視線方向と前記属性情報とを関連付けて記憶する記憶工程と、前記設定した視線方向を指示する指示工程と、前記指示工程で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示工程と、任意の範囲の表示方法を切り替える表示制御工程を有する。

【0026】

また、本発明の情報処理方法は、3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定工程と、前記設定工程で設定した視線方向に対応するよう属性情報を入力する属性入力工程と、前記視線方向と前記属性情報とを関連付けて記憶する記憶工程と、前記設定した視線方向を指示する指示工程と、前記指示工程で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示工程と、前記視線設定工程によって設定された位置が、3Dモデルの断面を表す位置にある場合、その位置を明示する断面位置表示工程を有する。

【0027】

また、本発明の情報処理方法は、3Dモデルに対する任意の視線方向および視点を定義する視線設定工程と、前記設定工程で設定した視線方向に対応するよう属性情報を入力する属性入力工程と、前記視線方向と前記属性情報とを関連付けて記憶する記憶工程と、前記設定した視線方向を指示する指示工程と、前記指

示工程で指示された視線方向に対応付けられた属性情報を表示する表示工程と、前記視線設定工程によって設定された位置が、3Dモデルの断面をあらわす位置にある場合、その視線方向を明示する視線表示工程を有する。

【0028】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態を、図面を用いて詳細に説明する。

【0029】

(モールド金型生産の全体の流れ)

図1は、本発明をモールド部品金型生産に適用した場合の全体の流れを示す図である。

【0030】

図において、ステップS101で、製品の設計を行い、個々の部品の設計図面を作成する。部品の設計図面には、部品製作に必要な情報、制約情報などが含まれている。部品の設計図面は2D-CADまたは3D-CADで作成され、3D-CADで作成された図面(3D図面)は、形状及び寸法公差などの属性情報からなる。寸法公差は形状(面、稜線、点)と関連付けることができ、寸法公差は成形品の検査指示、金型精度指示などに利用される。

【0031】

ステップS102において、製品の組立てや成形などの製造性の検討を行い、部品毎の工程図を作成する。部品の工程図には、部品製作に必要な情報に加えて、詳細な検査指示が含まれる。部品の工程図は2D-CADまたは3D-CADで作成される。

【0032】

ここで、詳細な検査指示の例として、

- ①測定項目(寸法あるいは寸法公差)の番号付け
- ②測定項目に対して測定ポイントや測定方法の指示、などがある。

【0033】

詳細な検査指示情報はCAD上で寸法公差と関連付けることができる。

【0034】

ステップS103において、ステップS102で作成した部品の工程図（工程図面、金型仕様書）を基に金型設計を行い、金型図面を作成する。金型図面には金型製作に必要な情報、制約条件が含まれる。金型図面は、2D-CADまたは3D-CADで作成され、3D-CADで作成された金型図面（3D図面）は、形状及び寸法公差などの属性情報からなる。

【0035】

ステップS104において、ステップS103で作成した金型図面を基に金型の製作工程を検討し、金型工程図を作成する。金型加工工程は、NC加工及び汎用加工からなる。NC加工（数値制御による自動加工）を行う工程に対しては、NCプログラムの作成指示を行う。汎用加工（手動による加工）工程には、汎用加工を行うための指示を行う。

【0036】

ステップS105において、金型図面を基に、NCプログラムを作成する。

【0037】

ステップS106において、工作機械などで金型部品を製作する。

【0038】

ステップS107において、製作された金型部品を、ステップS103で作成した情報に基づき検査する。

【0039】

ステップS108において、金型部品を組立て、成形する。

【0040】

ステップS109において、成形されたモールド部品をステップS101、ステップS102で作成した情報に基づき検査し、OKであれば終了する。

【0041】

ステップS110において、ステップS109の検査の結果に基づき成形品の精度不足の個所の金型を修正する。

【0042】

（製品の設計）

次に、製品の設計を行い、個々の部品の設計図面の作成について説明する。部

品の設計図面は、2D-CAD装置または3D-CAD装置により作成される。

【0043】

ここで、図2に示す情報処理装置、例えばCAD装置を用いて、部品の設計について説明する。

【0044】

図2は、CAD装置のブロック図である。図において、201は内部記憶装置、202は外部記憶装置であり、CADデータやCADプログラムを保管するRAM等の半導体記憶装置、磁気記憶装置等からなる。

【0045】

203はCPU装置であり、CADプログラムの命令に沿って処理を実行する

【0046】

204は表示装置であり、CPU装置203の命令に沿って形状などを表示する。

【0047】

205はCADプログラムに対して指示等を与えるマウス、キーボードなどの入力装置である。

【0048】

206はCPU装置203の命令に沿って紙図面などを出力するプリンタなどの出力装置である。

【0049】

207は外部接続装置であり、本CAD装置と外部の装置とを接続し、本装置からのデータを外部装置へ供給したり、外部の装置から本装置を制御したりする

【0050】

図3は、図2に示したCAD装置の処理動作を示すフローチャートである。

【0051】

まず、オペレータが入力装置205により、CADプログラムの起動を指示すると、外部記憶装置202に格納されているCADプログラムが内部記憶装置2

01に読み込まれ、CADプログラムがCPU装置203上で実行される（ステップS301）。

【0052】

オペレータが入力装置205により形状モデルに対して、寸法公差などを属性情報として付加する（ステップS303）。付加された属性情報は、ラベルなどの画像情報として表示装置に表示することができる。付加された属性情報は、形状モデルに関連付けられて内部記憶装置201に保管される。

【0053】

オペレータが入力装置205により、属性情報に対する検索条件などを指定して、属性情報に対する表示制御などを一括して行えるようにグループ化する（ステップS304）。属性情報のグループ化の情報は、内部記憶装置201に保管される。オペレータがあらかじめグループを指定して属性付けを行うようにして、また、オペレータが入力装置205により、属性情報をグループに登録・削除することができる。

【0054】

次に、オペレータは入力装置205により、グループなどの条件を指定して寸法公差などの属性情報の表示・非表示や色付けなどの表示制御を行う（ステップS305）。また、オペレータが入力装置205により、形状モデルの表示方向、倍率、表示中心などの表示方法を設定する。後から表示方法を指定することでき、指定された表示方向、倍率、表示中心で形状モデルを表示することができる。表示方法をグループ化した属性情報と関連することができる。表示方法を指定された場合、関連付けられた属性情報のみを表示することができる。表示方法は内部記憶装置に保管される。

【0055】

オペレータの指示により、属性情報を外部記憶装置202などに保管することができる（ステップS306）。属性情報に識別子を付加することができ、この識別子を付加して外部記憶装置202に保管することができる。この識別子を利用して他のデータと属性データ関連付けることが出来る。

【0056】

外部記憶装置202上の属性情報に情報を追加したものを内部記憶装置201に読み込んで、属性情報を更新することができる。

【0057】

オペレータが入力装置205により、形状モデルに属性情報を付加したCAD属性モデルを外部記憶装置202に保管する（ステップS307）。

【0058】

ここで、形状モデルとCAD属性モデルについて説明する。

【0059】

図4は形状モデルの例を示す図であり、図5は形状モデルを構成する各部の関連を示す概念図である。

【0060】

図4は、形状モデルの代表例として、SolidModelである。図に示すように、SolidModelは部品などの形状をCAD上の3次元空間上に定義する表現方法で、位相情報（Topology）と幾何情報（Geometry）からなる。SolidModelの位相情報は、図5に示すように、内部記憶装置201上で階層的に記憶され、

1つ以上のShellと、

1つShellに対して1つ以上のFaceと、

1つのFaceに対して1つ以上のLoopと、

1つのLoopに対して1つ以上のEdgeと、

1つのEdgeに対して2個のVertexと、からなる。

【0061】

また、Faceに対して平面や円筒面といったFace形状を表現するSurface情報が内部記憶装置201上で関連付けられて保管される。Edgeに対して直線や円弧といったEdgeの形状を表現するCurve情報が内部記憶装置201上で関連付けられて保管される。Vertexに対して三次元空間上の座標値を内部記憶装置201上で関連付けられて保管される。

【0062】

Shell、Face、Loop、Vertexの各位相要素には、夫々属性

情報が内部記憶装置201上で関連付けられて保管されている。

【0063】

ここで、Face情報を例に、内部記憶装置201上での保管方法の一例を説明する。

【0064】

図6は、内部記憶装置201上でのFace情報の保管方法を示す概念図である。

【0065】

図に示すように、Face情報はFaceID、Faceを構成するLoopListへのポインタ、Face形状を表すSurfaceデータへのポインタ及び属性情報へのポインタからなる。

【0066】

LoopListは、Faceを構成する全てのLoopのIDをリスト形式で保管したものである。Surface情報は、SurfaceTypeとSurfaceTypeに応じたSurfaceParameterから構成される。属性情報は、属性タイプ及び属性タイプに応じた属性値から構成される。属性値には、Faceへのポインタや属性が所属するグループへのポインタなども含まれる。

【0067】

(3Dモデルへの属性情報の入力と表示)
更に、3Dモデルへの属性情報の入力と属性情報が付加された3Dモデルの表示について、詳細に説明する。

【0068】

図7～図11は、3Dモデル、属性情報を示す図であり、図12～図14は3Dモデルに属性情報を付加するときの処理動作を示すフローチャートである。

【0069】

図12のステップS121で、図7に示す3Dモデル1を作成し、作成した3Dモデル1に属性情報を付与するために、ステップS122で必要なビューを設定する。

【0070】

ここで、ビューとは、3Dモデル1を（仮想的な）三次元空間上で見るための、視線の方向、倍率、および視線の中心により定まる、3Dモデル1の表示に関する要件を規定するものである。例えば、図7においては、図28に示した平面図に直交する視線方向でビューAが定められる。倍率および視線の中心は、3Dモデル1の形状と付与した属性情報の概ね全てが表示装置の表示画面に表示できるように、定められる。例えば、本実施の形態では倍率は2倍で、視線中心は平面上に、定められる。同様に、正面図に直交する視線方向のビューB、面図のほぼ中心に定められる。同様に、正面図に直交する視線方向のビューCも設定される。

【0071】

次に、ステップS123で設定された各ビューに関連付けて、各ビューの視線の方向に正対するように、属性情報を入力する。図8、図10の(a)、図11の(a)は各々のビューA、B、C属性情報を付与した状態を示す図である。図9、図10の(b)、図11の(b)は各々のビューA、B、Cから見た3Dモデル1および属性情報である。

【0072】

また、各ビューと属性情報の関連付けは、属性情報の入力後でもよい。たとえば図13に示すフローチャートのように、3Dモデルを作成し（ステップS131）、ステップS132にて属性を入力後、ステップS133にて所望のビューに属性情報を関連付けるものである。また、必要に応じ、ビューに対し関連付けられる属性情報の追加、削除等の修正がなされるものである。

【0073】

属性情報の入力は、各々のビューから表示させ二次元的に3Dモデル1を表示させた状態で入力してもよい。該入力はいわゆる2D-CADで二次元図面を作成する工程と何ら変わることなく実現できるものである。また必要に応じ、三次元的に表示させながら入力してもよい。該入力は、三次元的に3Dモデル1を見ながら入力することができるので、より効率的かつミスなく実現できるものである。

【0074】

次に、3Dモデル1の属性情報を見る場合には、図14のステップS141において所望のビューを選択することで、ステップS142において選択されたビューの視線方向、倍率、および視線中心に基づき3Dモデル1の形状と該ビューに関連付けて付与されている属性情報が表示されるものである。ここで、ビューが容易に選択可能となるように、選択可能な3D-モデル1のビューが適切に保管およびアイコン等で画面上に表示されているものである。例えばビューA、あるいはビューB、あるいはビューCが選択されると、それぞれ図9、あるいは図10の(a)、あるいは図11の(b)が表示される。このとき、属性情報が各ビューに正対して配置されているために、表示画面上では二次元的に極めて容易に分かりやすく見ることができる。

【0075】

(属性情報の他の入力方法)

図11～図14を用いて説明した上述の属性情報の入力においては、各ビューに属性情報を関連付けたが、関連付ける手段は上記に限定されるものではなく、例えば属性情報をグループ化し、該グループとビューを関連付けてもよい。

【0076】

図15、図16に示すフローチャートに基づき、説明する。

【0077】

あらかじめ入力された属性情報を選択的に、あるいは検索結果に基づきグループ化し、該グループと任意のビューを関連付けすることで上記と同様の結果および効果が得られる。また、属性情報のグループへの追加、削除等の修正がなされることにより、ビューに関連付けられる属性情報を操作することができる。

【0078】

即ち、3Dモデルを生成し(ステップS151)、属性情報を入力し(ステップS152)、3Dモデルに対しビューの視線方向、中心位置、および倍率を設定する(ステップS153)。そして、ステップS152で入力された属性情報をグループ化し、設定したビューとグループ化した属性情報とを関連付けて設定するものである(ステップS154)。

【0079】

また、表示を行うときは、図16に示すように、表示するビューを選択し（ステップS161）、選択されたビューに設定されている属性情報を表示する（ステップS162）ものである。

[0080]

(複数のビューの設定)

次に、同一の視線方向に対し、複数のビューを設定する場合について説明する

[0081]

図17は、同一の視線方向に対して、複数のビューを設定する場合の処理動作を示すフローチャートであり、図18は、同一の視線方向に対して複数のビューを設定する場合の3Dモデルを示す図である。

[0082]

図7で示した3Dモデル1において、正面図の投影方向に複数のビューを設定する場合について説明する。

[0083]

前述のように3Dモデルを作成し（ステップS171）、ステップS172において、第1のビューであるビューDが設定される。視線方向は正面図の投影方向、倍率は例えば2倍、中心位置は概ね正面図の中心である。そして次に視線位置、倍率は設定される。ここで視線位置とは、該位置から視線方向の3Dモデル1が見える、すなわち表示される位置を定めるものとする。ビューDは例えば3Dモデル1の正面図の外形から30mmの位置に設定される。図18において仮想的平面D上に位置する。ただし、ここで、いわゆる三角法による投影図（正面図、平面図、左右の側面図、下面図、背面図）については、視線位置が3Dモデル1の外部に位置していればいずれの位置でも表示内容には関係しない。

[0084]

そして、ステップS173において、上記ビューDに関連付けて、図10の(a)で示すような属性情報が入力され、ビューDから見ると、図10の(b)のように、二次元的に極めて容易に分かりやすく見ることができる。

〔0085〕

次に、ステップS174において、第2のビューであるビューEが設定される。視線方向はビューDと同じで正面図を向いた方向、倍率も同様に例えば2倍、中心位置も同様に概ね正面図の中心に設定される。次に、視線位置が3Dモデル1の階段状溝の隅部付近に設定される。

【0086】

次に視線位置が3Dモデル1の穴位置の中心に設定される。視線位置は図18において仮想的平面E上に位置する。このとき、ビューEから見る3Dモデル1は図19の(b)のように、仮想的平面Eでカットされた3Dモデル1の断面形状となる。該ビューEに関連付けて属性情報が入力される。

【0087】

また、該ビューEを選択時に3Dモデル1を移動、回転等すれば図19(a)のように三次元的表示ができるように構成される。

【0088】

ここで、図7のようにモデル全体を表示させた状態から、断面の表示に切り替えて属性情報を確認する操作性について説明する。

その属性情報が関連付けられた仮想的平面がモデル上のどの位置にあるのか、視線の方向はどちらを向いているのかを確認しづらい場合がある。

【0089】

図20に、仮想的平面の位置と、視線方向を表す例を示した。

3Dモデル全体を表示しているときには、3Dモデルと仮想的平面が交差する位置、つまり、断面位置に線を表示している。この線は3Dモデルの稜線を表す線とは異なる種類にしてある。例えば鎖線、細線、異色などである。

【0090】

この線の付近に、仮想的平面に定義された視線方向をあらわす印、仮想的平面の名前を表示すると、さらに認識の助けとなる。

【0091】

次に、図21～図22を用いて部分詳細図について説明する。

図21(a)の断面から属性情報を確認する場合について説明する。

【0092】

二次元図面の部分詳細図のようにして属性情報を確認するとき、図21 (b) に示すように、その他の稜線が入り組み、視認性が悪くなることがある。

【0093】

そこで、図22に示すように、表示される属性情報と関連の無い形状に関しては、その形状の表示方法を変えると視認性が向上する。図22では、関連の無い形状の稜線を二点鎖線にして表している。

【0094】

表示方法の変え方は、異色表示、半透明化など、二点鎖線に限る物ではない。

【0095】

図23には、二つの平面に挟まれた領域を表示された例を示した。図23 (a) には、二つの平面が3Dモデルと交差する位置を示す線を、図23 (b) には、二つの平面に挟まれた領域のみの3Dモデルおよび属性を表示した図を示した。

【0096】

表示させたい範囲のみを表示することで、オペレータは不要な情報を除外し、視認性を向上させ、効率良く作業することが出来る。

【0097】

本実施の形態によれば、いわゆる断面形状を見ながら属性情報を入力、表示できるために、属性情報の指示箇所が容易にかつ即座に分かるものである。

【0098】

また、3Dモデル1の形状が同一に見えるビューを複数有する構成としてもよい。図24に同一の視線方向、倍率、中心位置、視線位置を有するビューFとビューGを示す。この例ではビューF、Gは3Dモデル1の平面図に向いている。各々のビューに属性情報を例えればグループ化し関連付けることで、より見やすい属性情報を実現できる。例えば図25は3Dモデル1の平面図において、外形寸法に関わる属性情報をグループ化したもの。図26は、上記において穴位置および穴形状に関わる属性情報をグループ化したものである。グループ化された属性情報を、それぞれビューF、ビューGにそれぞれ関連付けることになる。このよ

うに関係する属性情報をグループ化してビューに割り当てるにより、関連す

る属性情報がより見やすくなる。

【0099】

(ビューの倍率)

また、ビューの倍率を所望の倍率とすることで、複雑な形状あるいは詳細な形状をより見やすくできる。

【0100】

本実施の形態においては、3D-CAD装置を構成するハードウェア、あるいは3D形状モデルの構成方法によらず3D-CAD全般、更には2D-CADに対し有効である。

【0101】

(属性情報の位置)

次に、属性情報の位置について説明する。

【0102】

3Dモデルと該3Dモデルに付加する属性情報を2次元な図面として極めてわかりやすく表示画面上で表現するため、オペレータは表現したい3Dモデルの部位の複数の属性情報を適宜選択もしくはグループ化して属性配置平面に関連付ける。2次元的な図面の表現方法であれば、属性情報の位置は関連する属性配置平面の視線方向の領域に配置すればよいが、3Dモデルに属性情報を付加し図面とするいわゆる「3D図面」においては、3Dモデルのメリットを十分生かすため工夫が必要となる。

【0103】

ここで、属性配置平面とは、ビュー同様に3Dモデル1、及び3Dモデル1に付加された属性情報の表示に関わる要件を規定するものである。本実施の形態においては、属性配置平面を(仮想的な)三次元空間の一点(以下、視点という)の位置、作成する平面の法線方向(視線方向)で定義し、更に3Dモデル1、及び3Dモデル1に付加された属性情報の表示倍率(以下、単に倍率)の情報を有するものである。ここで、視線位置とは、該位置から視線方向の3Dモデル1が見える、すなわち表示される位置を定めるものとする。

【0104】

3Dモデルのメリットの一つは、表示画面上で実物に近い形で立体的に表現できること、モデルを作成するオペレータあるいはそのモデルを用いる次工程のオペレータ（工程設計者、金型設計・製作者、測定者等）にとって、2次元図を扱う際に必要となる2次元から3次元への変換作業（これは主にオペレータの頭の中で行われていた）が省ける点である。この変換作業はオペレータの力量によるところが多く、いきおいこの変換作業において誤変換による誤造や変換時間のロスが発生することがある。

【0105】

3D画面において、3Dモデルのメリットである立体的に表現できる点を損なわないために、立体表示した際の属性情報の表示（属性情報の位置）に工夫をする必要がある。

【0106】

その工夫する点について、図30を用いて説明を行う。

【0107】

図30の(a)は説明に使用する3Dモデル2の斜視図、図30の(b)は3Dモデル2の平面図、図30の(c)は3Dモデル2に工夫しないで属性情報を付加した状態を説明する斜視図、図30の(d)は属性情報の配置を工夫して行った斜視図である。

【0108】

まず、3Dモデル2に対して、2次元的な平面図を作成するため属性配置平面218の作成および属性情報の入力を行う。この属性配置平面218の視点から表示した状態が図30の(b)である。

【0109】

該属性情報の入力に関して、図30の(c)の様に複数の属性情報の配置面を互い違いにすると、属性情報が重なりあい属性情報の内容が判別し難くなる。図30の(c)のように属性情報が少なくとも見にくいので、より複雑な形状であれば、もはや属性情報は有益な情報ではなくなり、斜視状態では図面として成立なくなることは容易に想像できる。

【0110】

ところが、図30の(d)の様に属性情報を同一平面内に配置することで属性情報どうしが重なり合うことはなく、2次元的な図面の表現(図30の(b))と同等に属性情報の判別は容易にできる。

【0111】

こうすることで、3Dモデルに属性情報を付加する図面形態(3次元図面)において2次元的な図面の表現だけでなく、3Dモデルのメリットである立体的に3Dモデルを表現しながら、属性情報の判別が容易にできるので、立体図面(3D図面)として利用することが可能となる。

【0112】

また、属性情報の配置面は属性配置平面と同一面にすることが望ましい。

【0113】

この例では単純な形状の3Dモデルであったが実際のより複雑な形状を有する3Dモデルを扱う際には、同一視線方向に複数の属性配置平面を設定する必要がある。

【0114】

そして複数の属性配置平面およびそれに関連付けられている属性情報を同時に表示してから、所望の属性配置平面の選択、もしくは属性情報の選択を行う場合を考えられる。

【0115】

この際に、属性情報の配置面と属性配置平面の位置が離れていると属性情報と属性配置平面の関連がわかりにくくなるため間違って選択を行うケースを考えられる。それを避けるため視覚的に関連付けをわかりやすくするために、属性情報を属性配置平面は同一面上に配置するのが良い。

【0116】

さらに、図24を用いて説明を行った同一視線方向の属性配置平面を作成する際には、同一の視線方向の複数の属性配置平面は離して配置するのが良い。この複数の属性配置平面およびそれに関連付けられている属性情報を同時に表示する際、属性配置平面を同一面に作成した場合属性情報の配置面も同一面になるので、視線方向はもとより視線方向をずらして斜めから見ても属性情報同士が重なり、視線方向はもとより視線方向をずらして斜めから見ても属性情報同士が重なり

見にくくなる。そもそも同一方向からみて属性情報が多いために複数の属性配置平面に分けており、同時に属性情報を表示する際には属性情報が重なってしまうことは避けられない。

【0117】

視線方向からの見にくいのは救えないとしても、斜視状態で属性情報を判別し易くするために手段として、同一視線方向の属性配置平面は離して配置するのが有効である。

【0118】

(倍率)

次に、倍率について説明する。

【0119】

属性配置平面の倍率を所望の倍率とすることで、複雑な形状あるいは詳細な形状をより見やすくなる。

【0120】

図31は、3Dモデル1の一部を拡大して表示した状態を示す図である。例えば、図31(a)のように、3Dモデル1に対し、視線方向を平面図に向け、視点位置を角部近傍とし、倍率を例えば5倍とする属性配置平面217を設定することで、階段状の形状および属性情報が極めて分かりやすく表示できる(図31(b))。この場合も、属性配置平面217に関連付けられる属性情報は全てフレーム217a内に配置されるものである。属性配置平面217はいわゆる局部投影図に相当するものであるが、該フレーム217a内のみを見ることで関連付けられている全ての属性情報を観ることができ、該フレーム217a外の3Dモデルへの属性情報の有無を一切確認する必要がないため、効率よい作業が実現できるものである。

【0121】

本実施の形態においては、3D-CAD装置を構成するハードウェア、あるいは3D形状モデルの構成方法によらず3D-CAD全般、更には2D-CADに対し有効である。

【0122】

(属性配置平面の複数選択)

次に、属性情報平面の複数選択について説明する。

【0123】

上述の実施例において、属性配置平面に関連付けられた属性情報を表示する場合、選択対象の属性配置平面の数はただ一つとしていたが、本発明の目的を鑑みると、複数の属性配置平面を選択してもなんら問題ない。

【0124】

ただし、属性配置平面の単一選択を行う場合は、視点の位置、視線方向が唯一つのので、表示装置上での表示方法は一つになるが、複数選択した場合は表示方法が複数になるので工夫をしなければならない。たとえば、複数選択を行った場合、選択された属性配置平面に関連付けられた属性情報をすべて表示し、視点の位置、視線方向についてどの属性配置平面の設定を採用するか選択できるようになることが考えられる。

【0125】

また、属性情報の表示は関連する属性配置平面毎に色を変えるなどして、グループがわかりやすく判別できるように工夫を行う。

【0126】

(属性配置平面の水平もしくは、鉛直方向の設定)

次に属性配置平面の水平もしくは鉛直方向の設定について説明する。

【0127】

本発明において、属性配置平面に設定するのは視点の位置、視線方向、倍率のみで、属性配置平面の水平方向あるいは鉛直方向の設定については触れてこなかった。

【0128】

2次元図面では、図32に示すように各視線方向から見える図（平面図、正面図、側面図）の配置については、ルールを設けている。これは、実物の立体形状を2次元平面に表現するため、各視線方向からの位置関係を理解しやすいようにするための工夫である。

【0129】

一方、3Dモデルに属性情報を付与して図面とする3D図面形態においては、3Dモデルの外形面に直交する方向から見る2次元的な表現（図9、図10の（b）、図11の（b））はもとより、この状態から3Dモデルの回転させ、斜め方向から見た立体的な表現（図10の（a）、図11の（a））も可能となる。

【0130】

よって、3D図面の形態においては、平面図、正面図、側面図を表示する際に属性配置平面の水平方向、あるいは鉛直方向（この水平方向あるいは鉛直方向は表示画面の各方向と一致するとして）については別段定める必要はない。3Dモデルとそれに付与された属性情報が正しく表現できているならば図33に示す（a）、（b）、（c）、（d）、（e）のうちどれも正しい表現であるといえる。さらに、少し3Dモデルを回転させれば、3Dモデルが立体的に表現でき、今見ていた部位が3Dモデル全体のどこにあたるか、また他の視線方向から見た平面図、側面図の場所も容易に理解できるので、属性配置平面の水平方向あるいは、鉛直方向について各視線方向の位置関係を気にせずに表示しても特に問題にはならないからである。

【0131】

しかし、3Dモデルに属性情報を付与した3D図面形態において、3D図面を扱うすべてのオペレータが3Dモデルを自由に回転させて表示できる環境にあるとは限らない。3D図面に修正を加えることなく、各属性配置平面によって表示される2次元的な画像情報電子データ形式で保存しそれを観ることで用が足りる職場などがあるからである、また旧来の紙図面でないと対応できない職場などもある。

【0132】

このようなことを想定すると、各視線方向から見た表示は2次元図面のようなルールを適用しなくてはならない。

【0133】

そこで、属性配置平面を作成する時に、表示装置204で表示される際の水平方向あるいは鉛直方向を設定する必要がある。

【0134】

図34にその処理のフローチャートを示す。

【0135】

まず、3Dモデルを作成する（ステップS3001）。

【0136】

次に、3Dモデルに対して視点の位置、視線方向、倍率を設定し、属性配置平面を作成する（ステップS3002）。

【0137】

そして、この属性配置平面の水平方向（あるいは鉛直方向）を指定する（ステップS3003）。水平方向（あるいは鉛直方向）を指定するには、（仮想的な）3D空間上に存在する3軸の方向（X, Y, Z）を選択するのも良いし、3Dモデルの稜線の方向や面の鉛直方向を選択するのも良い。

【0138】

属性配置平面の水平方向（あるいは鉛直方向）を指定することによって、該属性配置平面を選択して表示される3Dモデルおよび属性情報の表示位置は一意に決定される。

【0139】

他の属性配置平面を作成するときは、すでに作成した属性配置平面の視線方向との関係を守りながら水平方向（あるいは鉛直方向）を指定すればよい。

【0140】

（属性情報の表示方法）

次に、属性情報の表示方法について説明する。

【0141】

上記実施の形態では、3Dモデルに対して入力された属性情報を選択的に表示する順序として、まず最初に属性配置平面の選択を行い、次に該属性配置平面に関連付けられた属性情報を適宜表示する、この順番で説明を行ったが、この方法に限定されるものではなく、属性情報を選択し、その次に、その属性情報が関連付けられている属性配置平面の視点の位置、視線方向、倍率で、3Dモデルおよび該属性情報を表示する手法も有効である。

【0142】

図35（属性情報選択から表示）は、この一連の処理動作を示すフローチャートである。

【0143】

図8の平面図の3Dモデルと属性情報が表示された状態で、円柱状突起φ15±0.05を選択する（ステップ311）。

【0144】

この属性情報は関連付けられている属性配置平面211に設定されている視点の位置、視線方向、倍率に基づいて、3D図面および、属性配置平面211に関する位置、視線方向、倍率に基づいて、属性配置平面211に選択付けられている属性情報を表示する（ステップ312）。この場合、図9で示す如く正面図が表示される。

【0145】

これによって、選択された属性情報と3Dモデルとの関係が、2次元的に表示されるので、より認識しやすくなる。

【0146】

・面選択方式

上記実施の形態では、3Dモデルに対して入力された属性情報を選択的に表示する順序として、まず最初に属性配置平面の選択もしくは属性情報の選択を行い、次に該属性配置平面や属性情報に選択付けられた属性配置平面の設定に基づいて、これら属性配置平面に選択付けられた属性情報を適宜表示する方法の説明を行ったが、この方法に限定されるものではなく、3Dモデルの幾何情報（Geometry）を選択し、その幾何情報に選択付けられている属性情報の表示、さらには該属性情報が選択付けられている属性配置平面の視点の位置、視線方向、倍率で、3Dモデルおよび該属性情報を表示する手法も有効である。

【0147】

図36（属性情報選択から表示）は、この一連の処理動作を示すフローチャートである。

【0148】

3Dモデルの幾何情報（稜線、面、頂点）を選択する（ステップ321）。

【0149】

選択した幾何情報に関連付けられている、属性情報を表示する（ステップ32
2）。

【0150】

関連付けられている、属性情報が複数存在するならば、それらをすべて表示しても良い。また、属性情報が関連付けられている属性配置平面に属する属性情報のすべてを表示してもよい。

【0151】

次に、表示した属性情報に関連する属性配置平面の視点の位置、視線方向、倍率（属性配置平面の水平方向）に基づいて3Dモデルおよび属性情報を表示する。この際、複数の属性配置平面が候補となった場合には、オペレータに表示する対象を選択させる。

【0152】

このように、3Dモデルの幾何形状をキーにして、関連する属性情報の検索および、表示が出来るのでとても使いやすい。

【0153】

幾何情報選択→関連の属性情報表示（单一）→関連の属性配置平面の表示位置で表示

幾何情報選択→関連の属性情報表示（单一）→関連の属性配置平面の表示位置で表示。属性配置平面に関連付けられているすべての属性情報を表示

幾何情報選択→関連の属性情報表示（複数）→関連の属性配置平面の表示位置で表示（单一属性配置平面）

幾何情報選択→関連の属性情報表示（複数）→関連の属性配置平面の表示位置で表示（单一属性配置平面）。属性配置平面に関連付けられているすべての属性情報を表示

幾何情報選択→関連の属性情報表示（複数）→関連の属性配置平面の表示位置で表示（複数属性配置平面）

幾何情報選択→関連の属性情報表示（複数）→関連の属性配置平面の表示位置で表示（複数属性配置平面）。属性配置平面に関連付けられているすべての属性情報を表示

【0154】

(表示)

ここで、上述のように作成した属性情報が付加された3Dモデルの表示について述べる。

【0155】

図2に示した情報処理装置で作成した属性情報が付加された3Dモデルは、作成した装置自身、或いは、外部接続装置を介して作成した3Dモデルのデータを転送することにより、他の同様な情報処理装置を用いて、図1に示した各工程で表示し、利用することができる。

【0156】

まず、3Dモデルを作成した、製品／ユニット・部品の設計技術者あるいはデザイントレーナーであるオペレータ自身が、自ら作成した3Dモデルを、図9、図10の(b)、図11の(b)に示すように表示を行うことで、あたかも二次元の画面を作成するごとく3Dモデルに新たな属性情報を付加することができるものである。また、例えば、形状が複雑な場合に、必要に応じて3Dモデルを3次元表示と二次元的表示とを交互に、或いは、同一画面に表示することにより、効率よくかつ正確に所望の属性情報を入力していくことができる。

【0157】

また、作成された3Dモデルをチェック／承認する立場にあるオペレータが、作成した3Dモデルを図9、図10の(b)、図11の(b)に示す表示を、同一画面或いは切替えて表示することにより、チェックを行い、チェック済み、OK、NG、保留、要検討などを意味するマーク、記号、或いは色つけなどの属性情報が付加される。必要に応じて、複数の製品／ユニット／部品を比較、参照しながらチェックが行われるのは言うまでもない。

【0158】

また、作成された3Dモデルの作成者以外の設計技術者あるいはデザイントレーナーが、作成された3Dモデルを参照して、他の製品／ユニット／部品を設計する場合に利用することができる。この3Dモデルを参照することにより、容易に作成者の意図、あるいは設計手法を理解できるものである。

【0159】

また、3Dモデルを製作、製造するに当たり、そのために必要な情報を3Dモデルあるいは属性情報に付与するオペレータが利用することができる。この場合、オペレータは製品／ユニット／部品の製作工程を設定する技術者である。オペレータは、例えば加工工程の種類、使用する工具等の指示、あるいは3Dモデルへ加工上必要な稜線部、角部、隅部等へのコーナR、面取りを付加する。あるいは寸法、寸法公差等に対する測定方法の指示、測定点の3Dモデルへの付加、測定上注意すべき情報等を入力する。これらは、図9、図10の（b）、図11の（b）のように見やすく配置作成された表示を見ながら、また必要に応じ三次元的に形状を確認しながら、効率良く確実に行われる。

【0160】

また、3Dモデルを製作、製造するに当たり、所望の準備をするために必要な情報を3Dモデルあるいは属性情報から得るオペレータが利用することができる。この場合、オペレータは製作、製造に必要な金型、治工具、各種装置等を設計する設計技術者である。オペレータは3Dモデルを三次元状態で見ながら形状を理解、把握しつつ、必要な属性情報を図9、図10の（b）、図11の（b）のように見やすく配置作成された表示でチェック、抽出していく。それらの属性情報を元に、オペレータは金型、治工具、各種装置等を設計する。例えば、オペレータが金型の設計技術者である場合は、オペレータは3Dモデルおよび属性情報から、金型の構成、構造等を検討しつつ設計する。また、必要に応じ、金型製作上必要な稜線部、角部、隅部等へのコーナR、面取りを付加する。また、金型が樹脂の射出成形用金型の場合には、オペレータは、例えば3Dモデルに成形上必要な抜き勾配等を付加する。

【0161】

また、製品／ユニット／部品を製作、製造するオペレータが利用することができる。この場合、オペレータは製品／ユニット／部品の加工技術者、組立て技術者である。オペレータは3Dモデルを三次元状態で見ながら加工すべき形状、あるいは組み立てるべき形状を容易に理解、把握しつつ、図9、図10の（b）、図11の（b）のように見やすく配置作成された表示を見て加工、組立てを行う

。そして必要に応じ、オペレータは加工部、組立て部の形状等をチェックする。また、加工済み、加工が困難、あるいは加工結果等を属性情報として3Dモデルあるいはすでに付加されている属性情報に付加し、該情報を設計技術者等にファイードバックしてもよい。

【0162】

また、製作、製造された製品／ユニット／部品を検査、測定、評価するオペレータが利用することができる。この場合、オペレータは製品／ユニット／部品の検査、測定、評価する技術者である。オペレータは、上記の寸法、寸法公差等に対する測定方法、測定点、測定上注意すべき情報を、図9、図10の（b）、図11の（b）のように見やすく配置作成された表示を見ながら、また必要に応じ三次元的に形状を確認しながら、効率良く確実に得て、検査、測定、評価を実行する。そして、オペレータは必要に応じ、検査、測定、評価を属性情報として、3Dモデルに付与することができる。例えば、寸法に対応する測定結果を付与する。また、寸法公差外、キズ等の不具合箇所の属性情報あるいは3Dモデルにマークあるいは記号等を付与する。また、上記チェック結果と同様に、検査、測定、評価済みのマーク、記号、あるいは色付け等がなされてもよい。

【0163】

また、製品／ユニット／部品の製作、製造に関係する各種の部門、役割のオペレータが利用することができる。この場合、オペレータは例えば、製作、製造コストを分析する担当者、あるいは製品／ユニット／部品自体、関連する各種部品等を発注する担当者、製品／ユニット／部品のマニュアル、梱包材等を作成する担当者、等である。この場合もオペレータは3Dモデルを三次元状態で見ながら、製品／ユニット／部品の形状を容易に理解、把握しつつ、図9、図10の（b）、図11の（b）のように見やすく配置作成された表示を見て効率的に各種業務を遂行する。

【0164】

（検査指示の入力）

次に、検査指示に関して述べる。

【0165】

出来上がった金型や、部品などを検査するためには、予め、3Dモデルに寸法などを割り当てて表示することは上述した通りである。

【0166】

ここでは、設定された属性配置平面に対して、検査する位置が明確となる表示となるように属性情報を入力する。

【0167】

即ち、3Dモデルを構成する、面、線、稜線などに対して、検査する順番、検査位置、検査項目などを入力する。そして、その順番に検査することにより、検査工数を軽減するものである。

【0168】

まず、検査する項目と位置を入力することにより、全体が入力される。次に、所定の方法により、検査の順番を割り振り、それぞれの項目に順番を割り当てる。そして、実際に検査を行う場合は、順番を指示することにより、属性配置平面が選択され、表示されている属性配置平面において、検査すべき位置の面などが、他と異なった形態（色などが異なる）で表示され、検査位置が明確になる。

【0169】

そして、指示された検査項目毎に、検査した結果を入力し、再成形が必要か否かが判断されるものである。

【0170】

以上説明のように本発明の実施の形態によれば、設定された属性配置平面と属性情報により、簡単な操作で見やすい画面を得ることができる。また、視線方向と属性情報の関係も一覧してわかるものである。さらには、あらかじめ寸法値などが入力されていることにより、オペレータによる操作ミスによる誤読が軽減される。

【0171】

また、視線方向に関連付けられた情報のみを見ることができ、必要とする情報を容易に知ることができる。

【0172】

また、同一視線方向の大量の属性情報を、複数の属性配置平面に割り当てるこ

とにより、見やすい画面を得ることができ、必要な情報を容易に知ることができ
る。

【0173】

また、3Dモデルの内部、即ち、断面形状に属性配置平面を設定することによ
り、属性情報をわかりやすく表示することができる。

【0174】

また、属性配置平面の表示倍率にしたがって、属性情報の大きさを変更するの
で、わかりやすくそして、適切に表現できる。

【0175】

また、属性情報を属性配置平面上に配置することで、3Dモデルを斜めから見
た立体的な表現を行っても、属性情報を読み取ることが出来る。

【0176】

また、属性情報をキーにして、属性配置平面の検索および、該属性配置平面に
関連付けられた情報のみを見ることができ、必要とする情報を容易に知ることが
できる。

【0177】

また、幾何情報をキーにして、属性情報および属性配置平面の検索さらには、
該属性配置平面に関連付けられた情報のみを見ることができ、必要とする情報を
容易に知ることができる。

【0178】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、CAD装置などで作成したデータに、寸
法等の属性情報を、簡単に見やすく、かつ効率的に、付加し、表示し、見ること
を実現することができるものである。また付加した属性を効率よく利用すること
ができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

モールド部品金型生産の全体の流れを示す図である。

【図2】

CAD装置のブロック図である。

【図3】

図2に示したCAD装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図4】

形状モデルの例を示す図である。

【図5】

形状モデルを構成する各部の関連を示す概念図である。

【図6】

内部記憶装置201上でのFace情報の保管方法を示す概念図である。

【図7】

3Dモデルおよび属性配置平面を示す図である。

【図8】

3Dモデルおよび属性情報を示す図である。

【図9】

3Dモデルおよび属性情報を示す図である。

【図10】

3Dモデルおよび属性情報を示す図である。

【図11】

3Dモデルおよび属性情報を示す図である。

【図12】

3Dモデルに属性情報を付加するときの処理動作を示すフローチャートである

【図13】

3Dモデルに属性情報を付加するときの処理動作を示すフローチャートである

【図14】

3Dモデルに属性情報を付加するときの処理動作を示すフローチャートである

【図15】

3Dモデルに属性情報を付加するときの処理動作を示すフローチャートである

【図16】

属性情報を付加された3Dモデルの表示を行うときのフローチャートである。

【図17】

3Dモデルに複数のビューを設定するときの処理動作を示すフローチャートである。

【図18】

3Dモデルに複数のビューを設定した状態の図である。

【図19】

図19のビューEから見た3Dモデルを示す図である。

【図20】

3Dモデル上のビューを表す図である。

【図21】

部分詳細図を表す図である。

【図22】

属性情報に関連の無い形状の表示を変える例を示す図である。

【図23】

任意の範囲の形状のみを表示させる場合の図である。

【図24】

3Dモデルと複数のビューを設定した状態の図である。

【図25】

図24に示したビューFから見た3Dモデルを示す図である。

【図26】

図24に示したビューGから見た3Dモデルを示す図である。

【図27】

3Dモデルの一例を示す図である。

【図28】

図27に示した3Dモデルの正面図、平面図、及び側面図である。

【図29】

図27に示した3Dモデルに属性情報を付加した状態の図である。

【図30】

3Dモデルの一例を示す図である。

【図31】

3Dモデルの一部を拡大して表示した状態を示す図である。

【図32】

3Dモデルの正面図、平面図、及び側面図である。

【図33】

3Dモデルおよび属性情報を2次元的に表現した状態を説明する図である。

【図34】

属性配置平面の表示方向の設定の処理動作を示すフローチャートである。

【図35】

属性情報をキーにして3Dモデルの表示を行うときのフローチャートである。

【図36】

幾何情報をキーにして3Dモデルの表示を行うときのフローチャートである。

【符号の説明】

1 3Dモデル

2 3Dモデル

201 内部記憶装置

202 外部記憶装置

203 CPU装置

204 表示装置

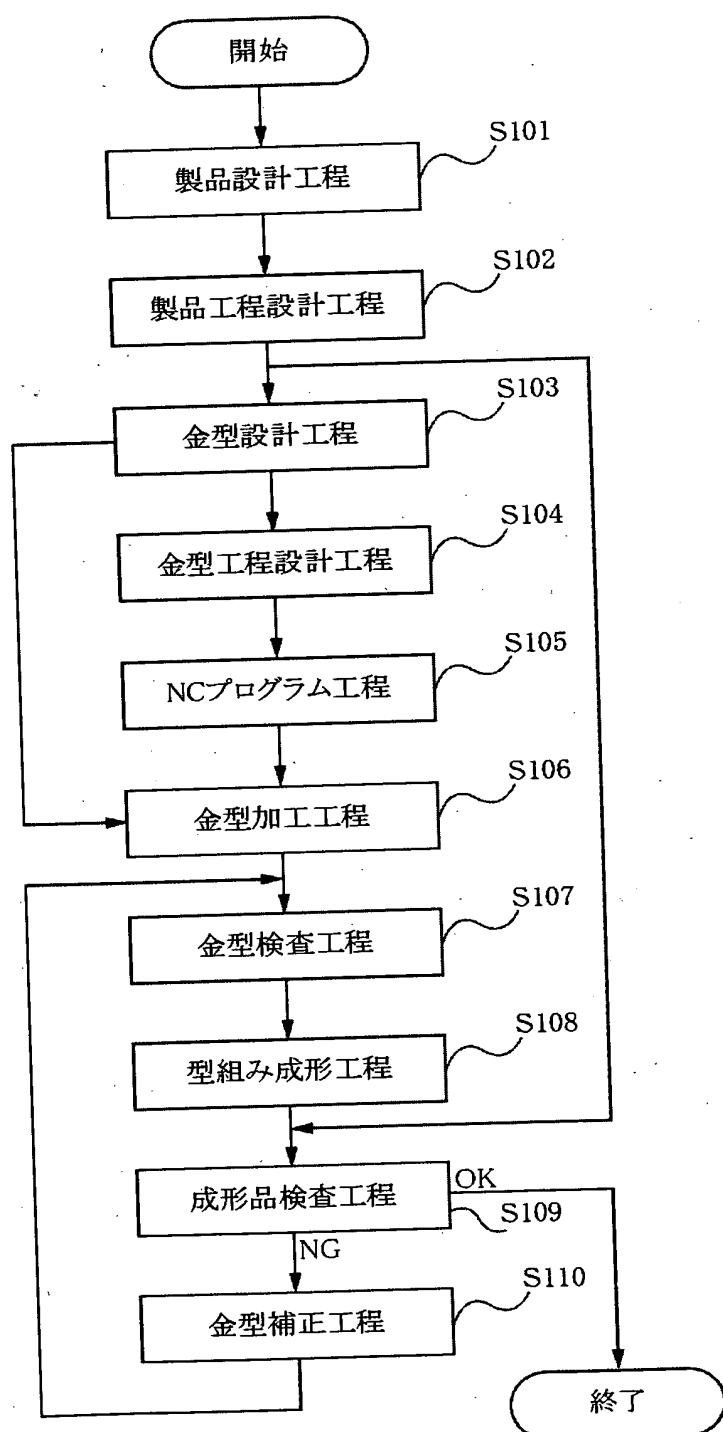
205 入力装置

206 出力装置

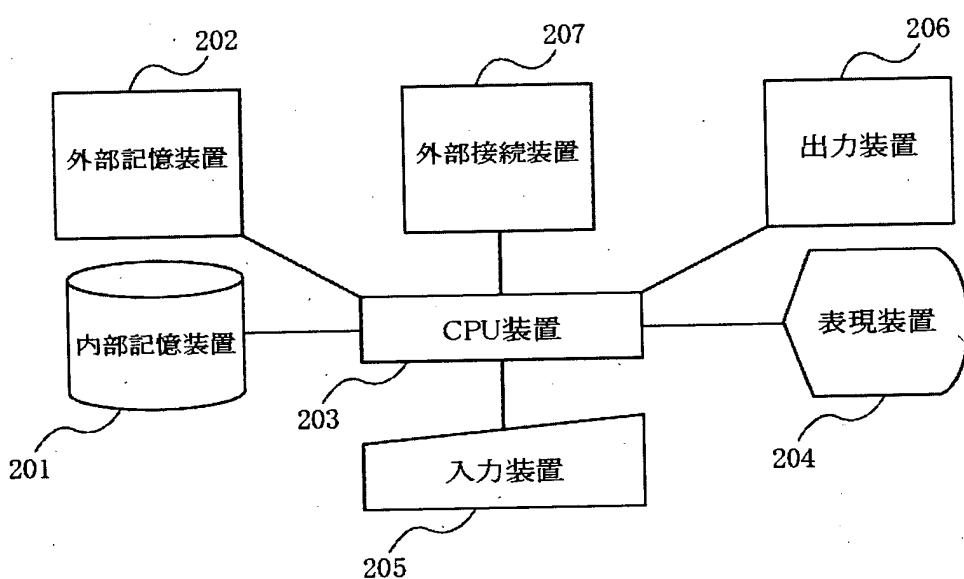
207 外部接続装置

【書類名】 図面

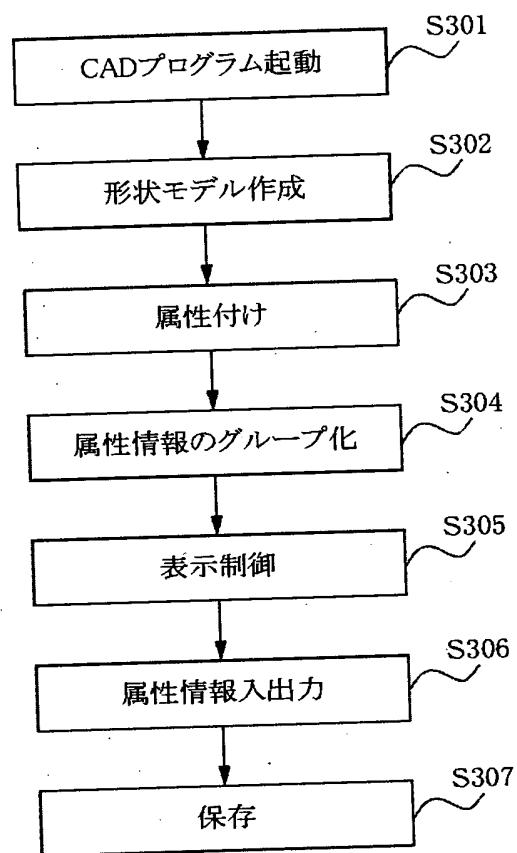
【図1】



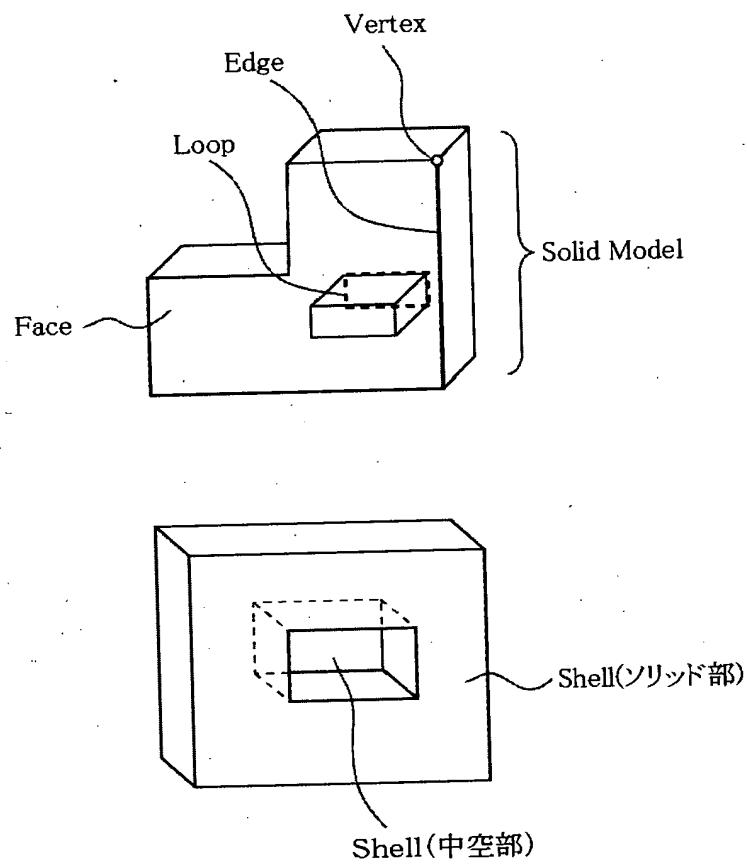
【図2】



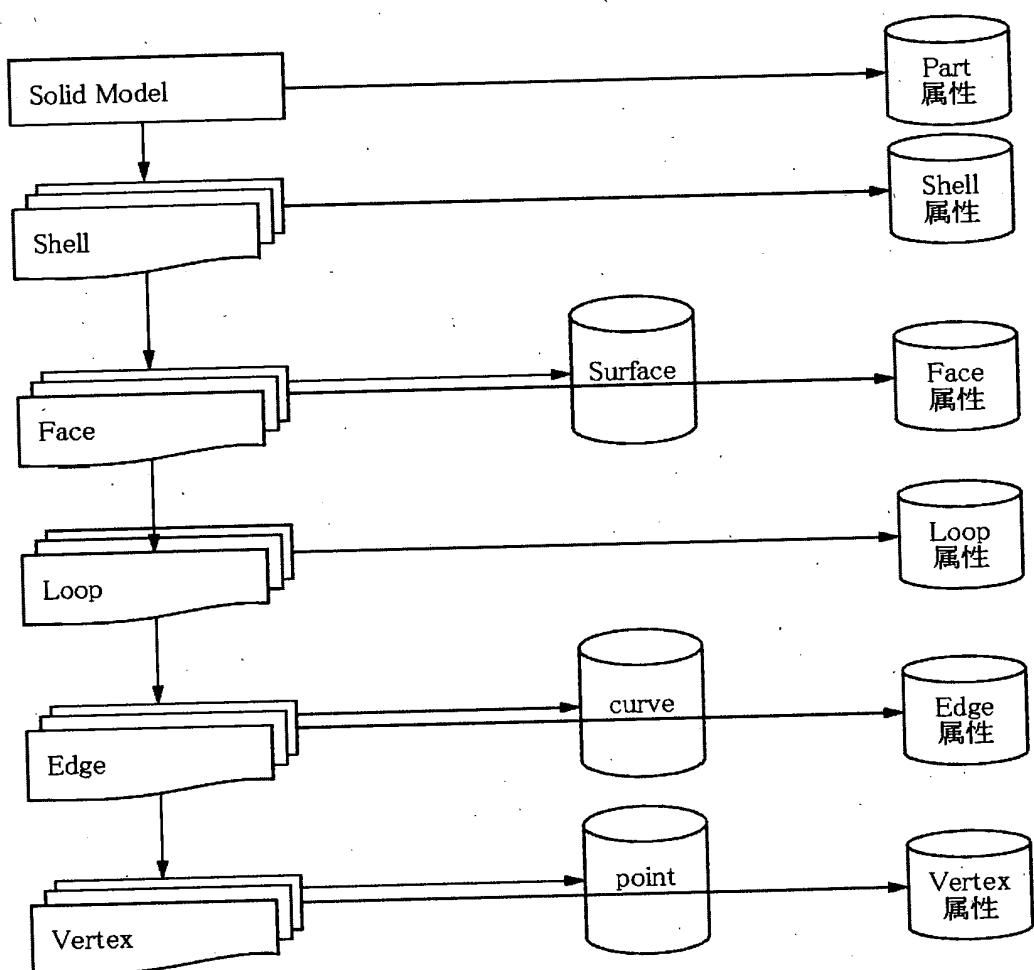
【図3】



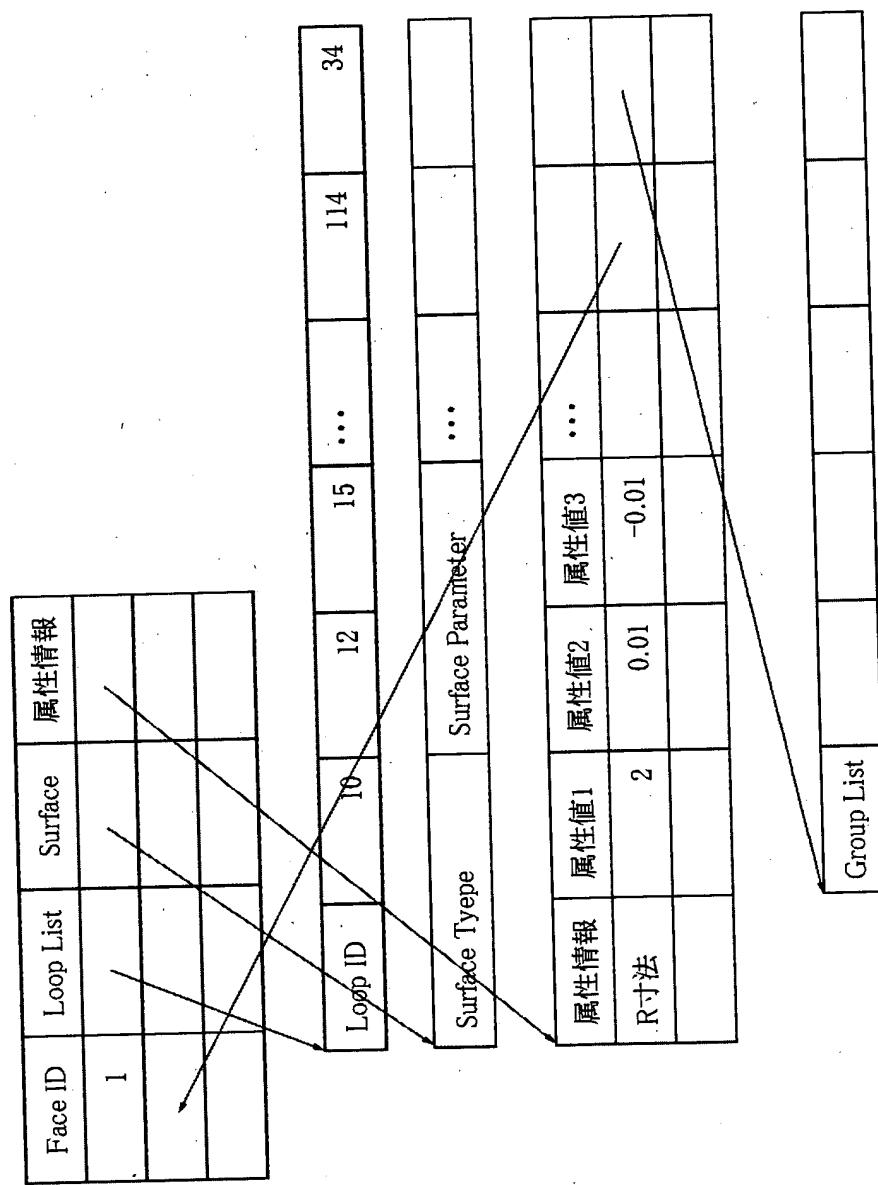
【図4】



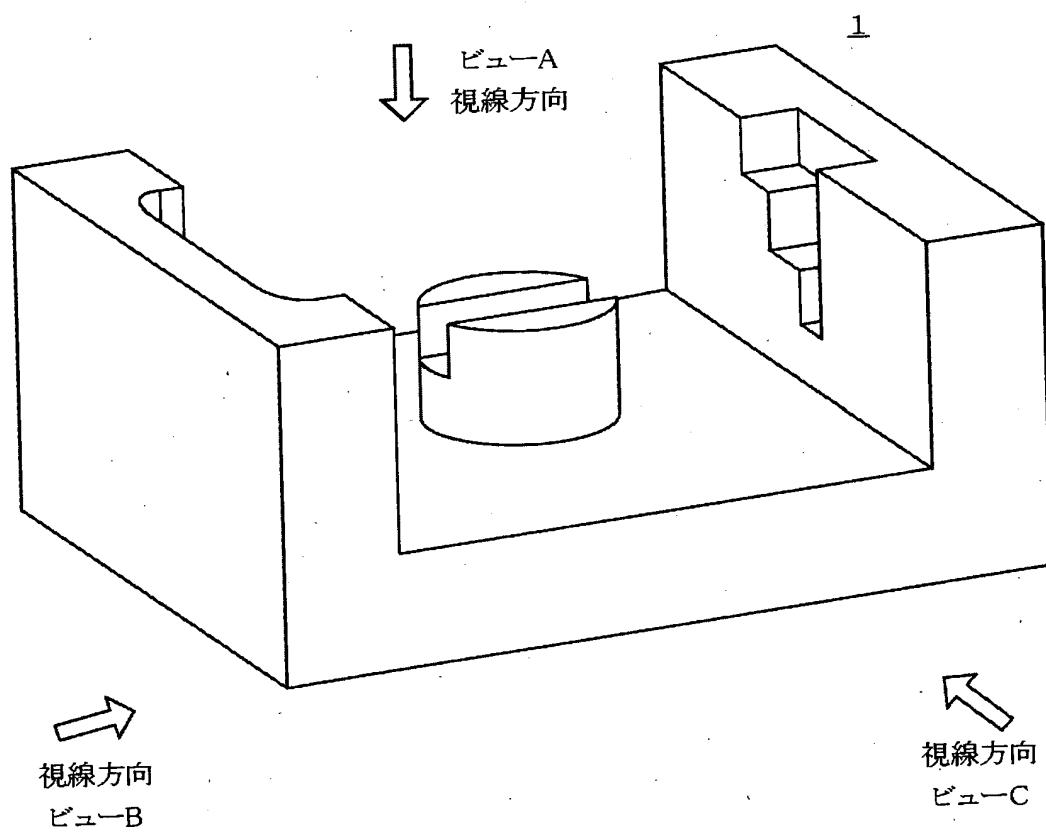
【図5】



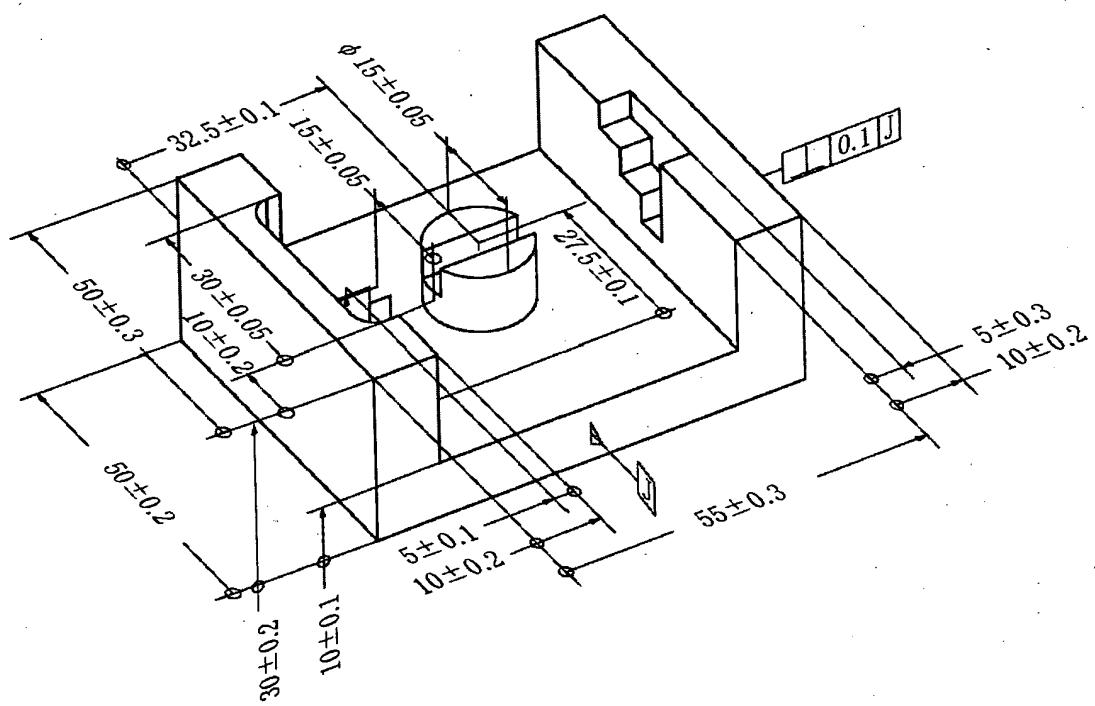
【図6】



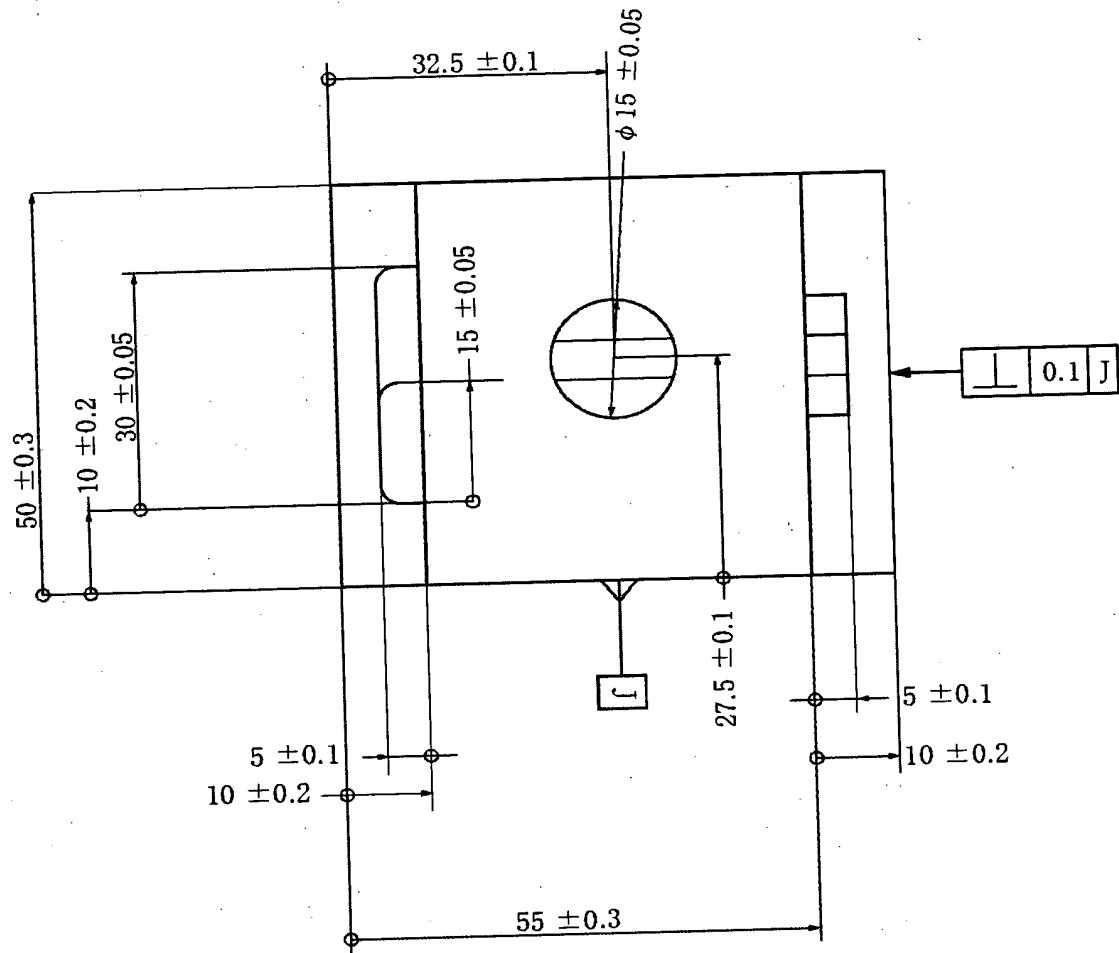
【図7】



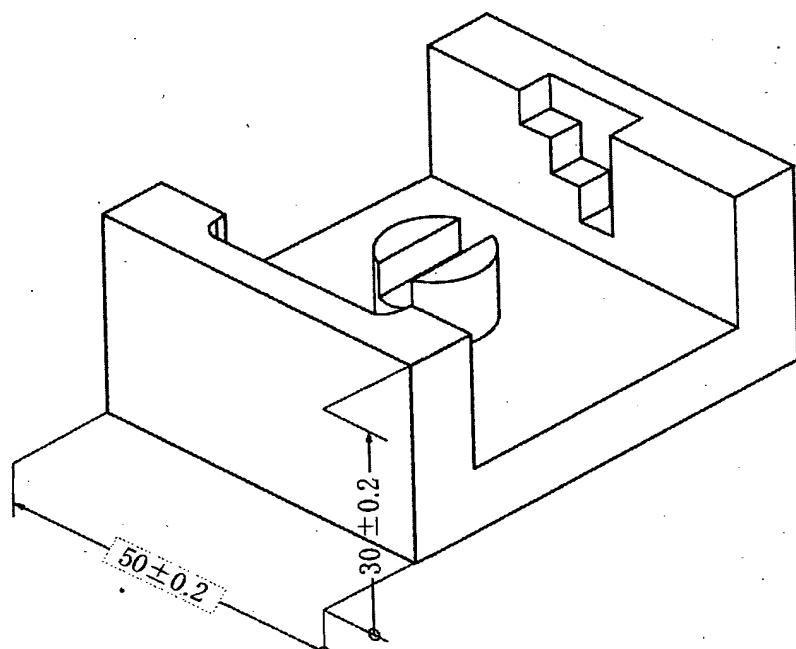
【図8】



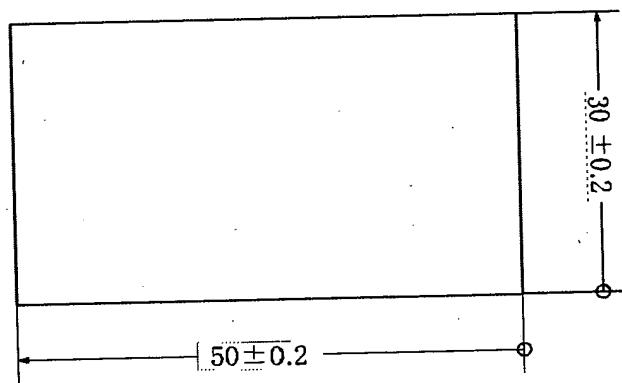
【図9】



【図10】

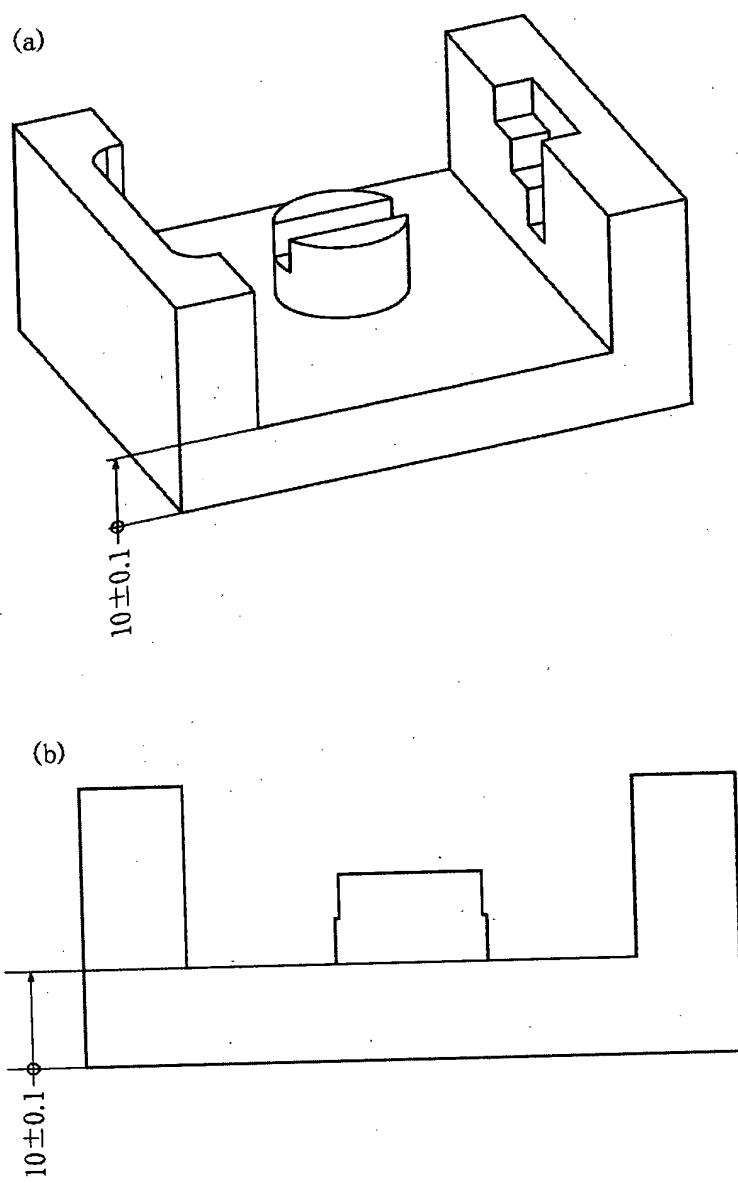


(a)

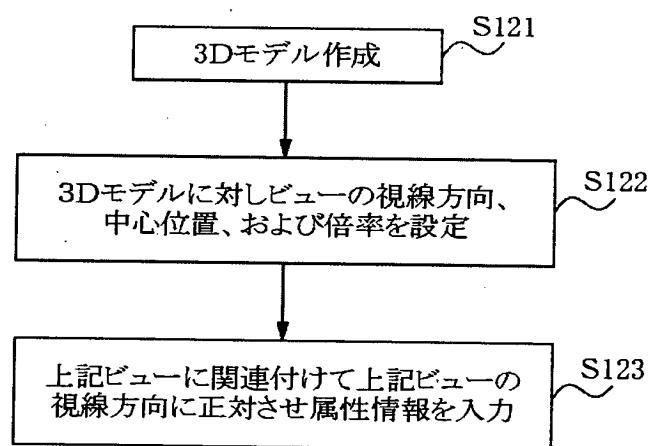


(b)

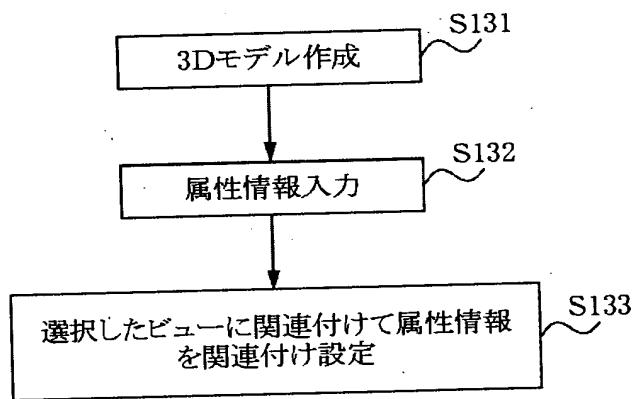
【図11】



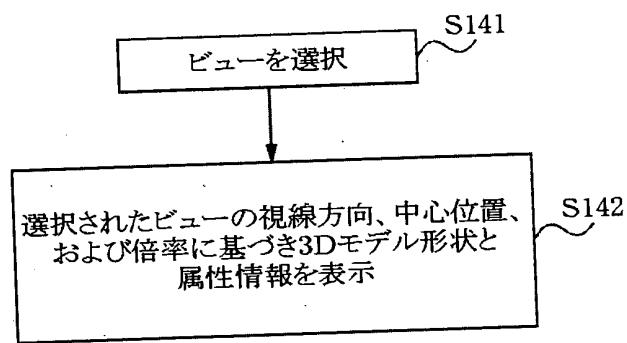
【図12】



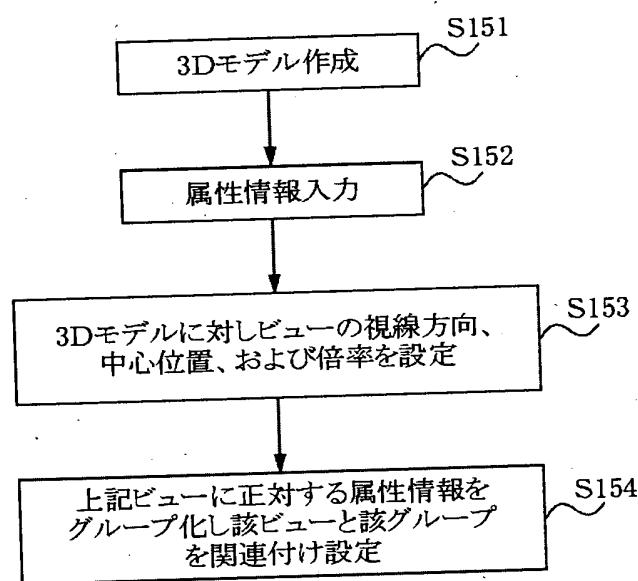
【図13】



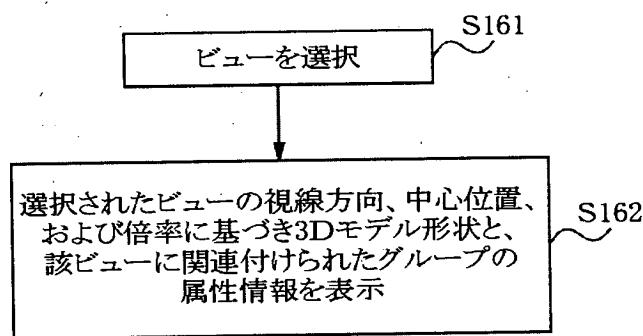
【図14】



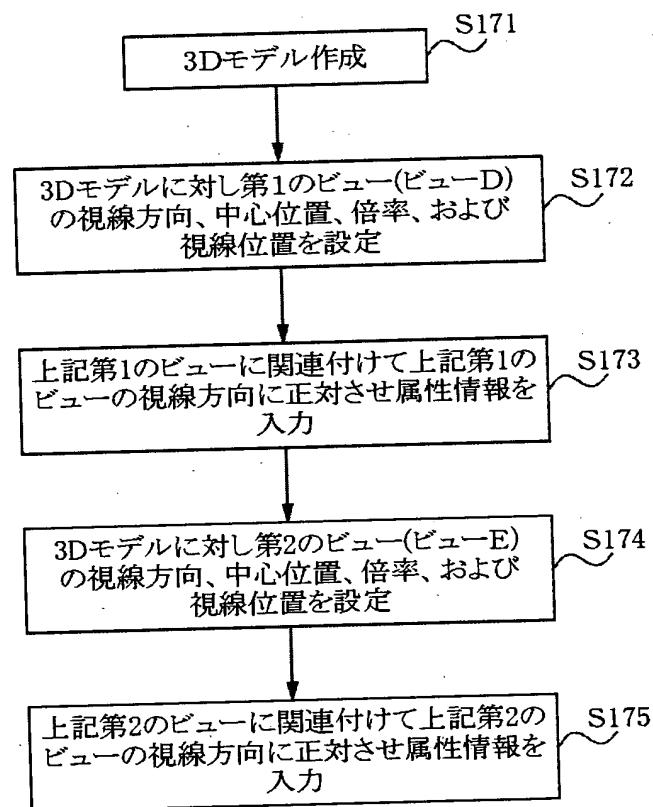
【図15】



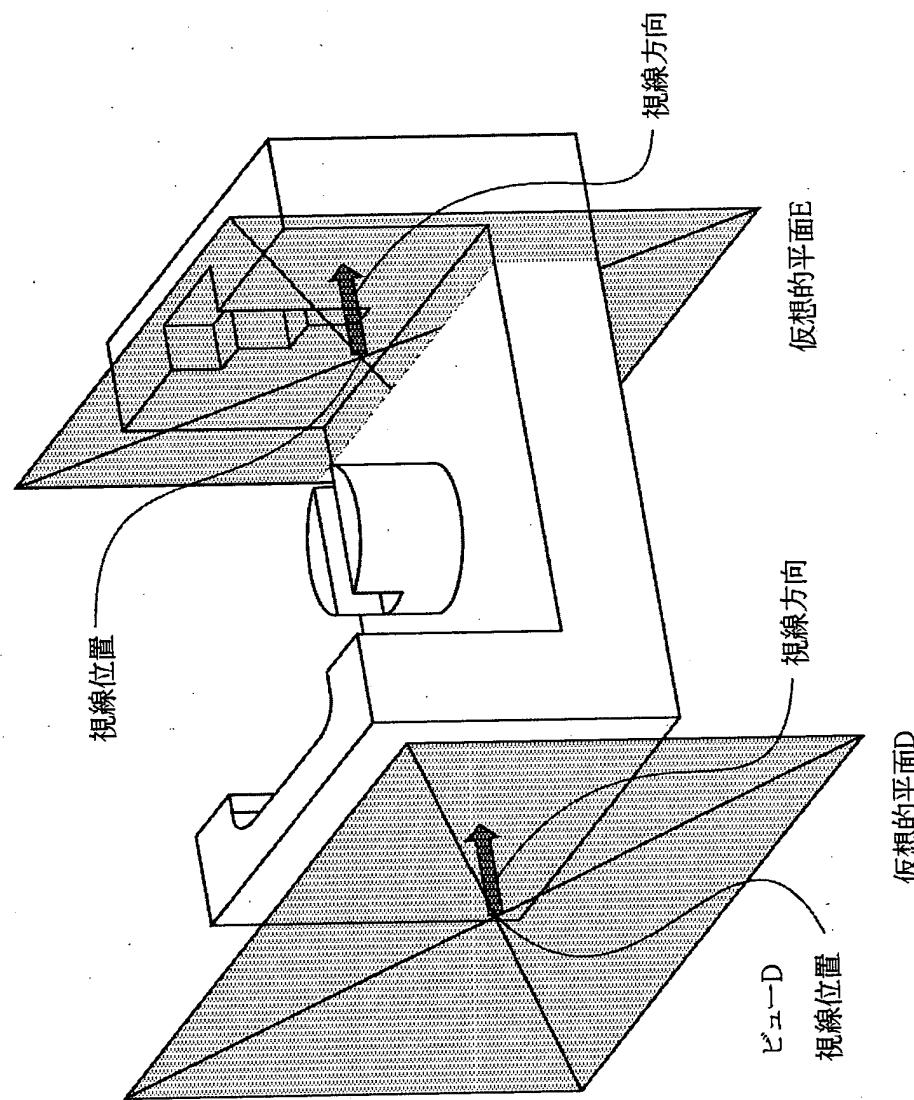
【図16】



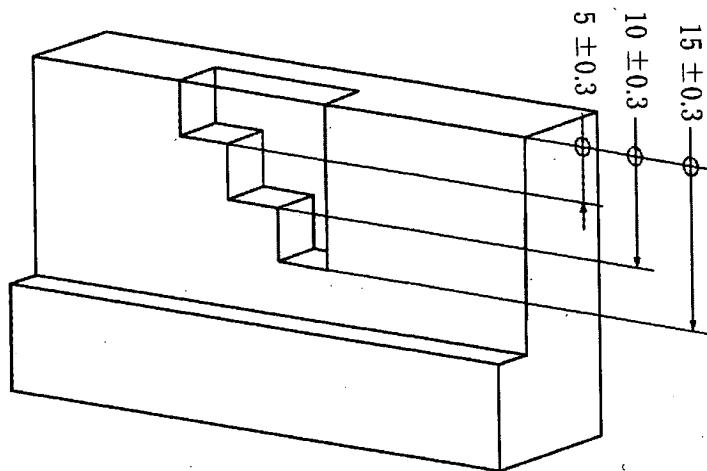
【図17】



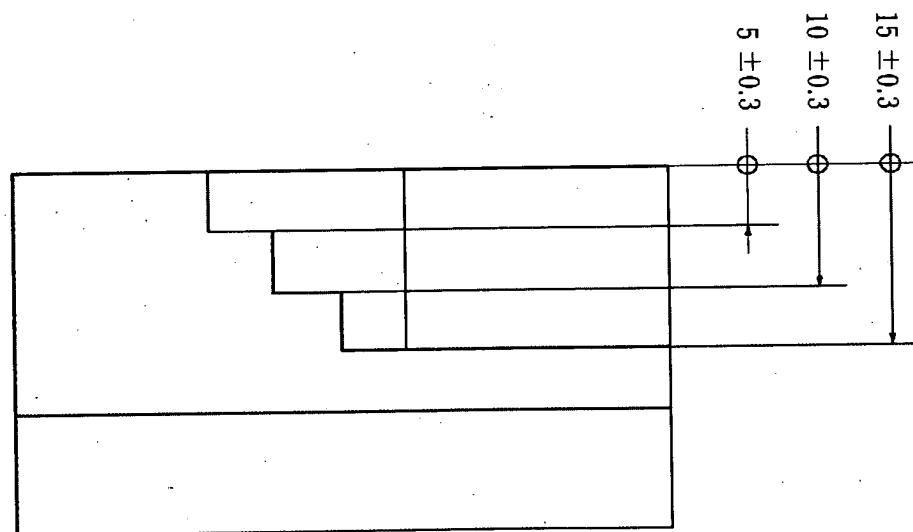
【図18】



【図19】

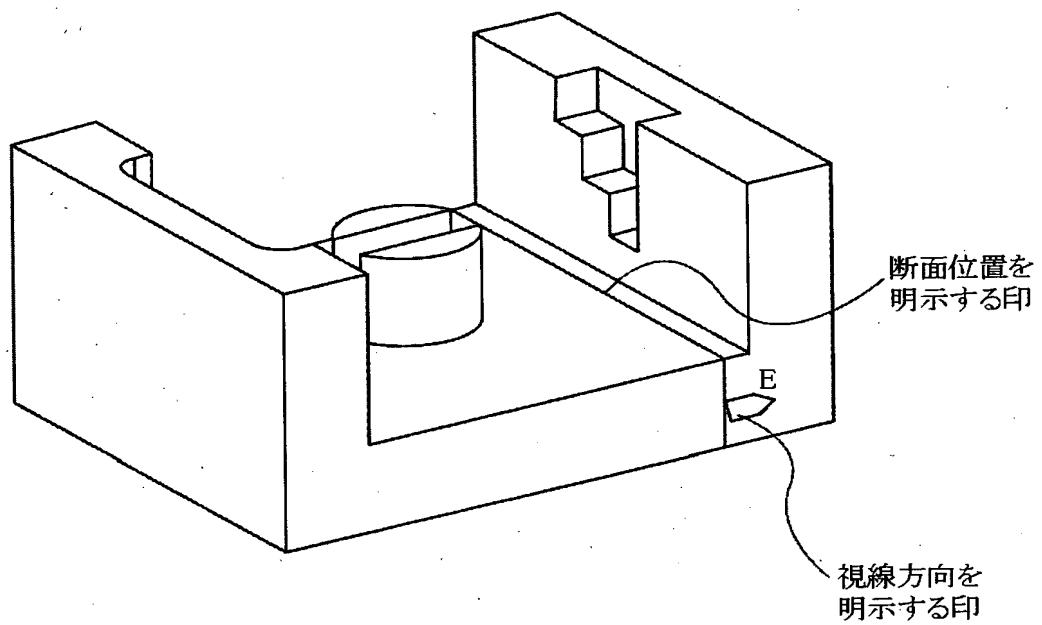


(a)

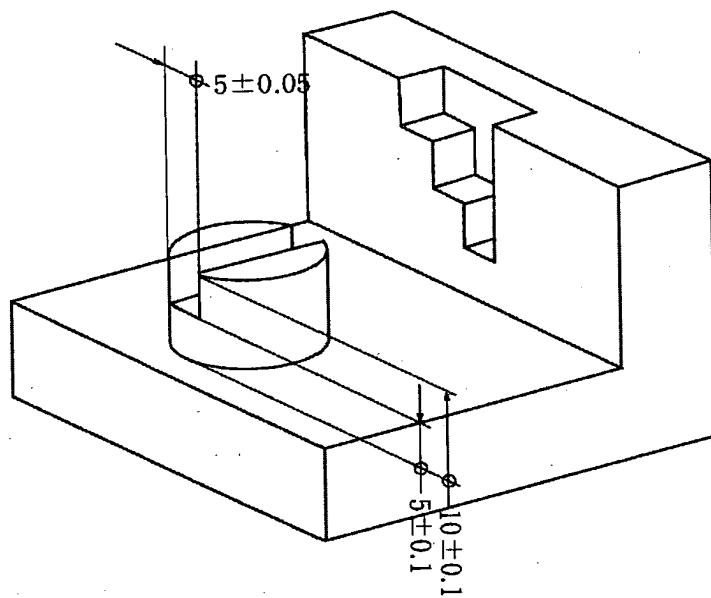


(b)

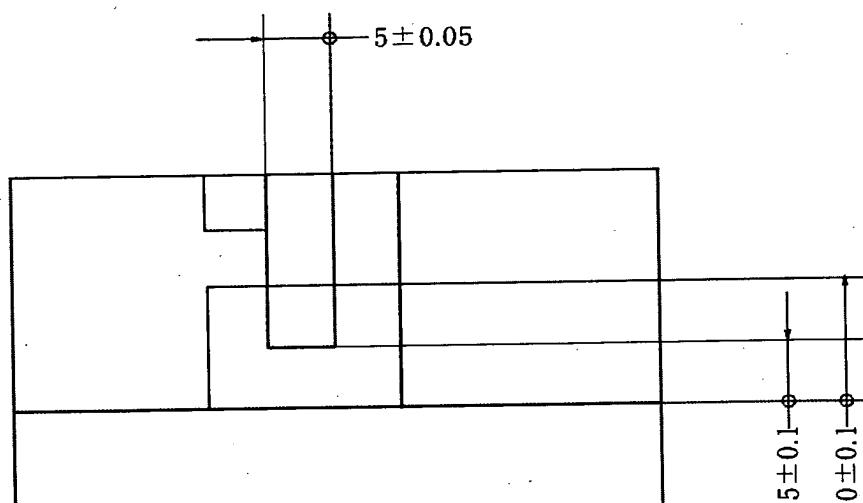
【図20】



【図21】



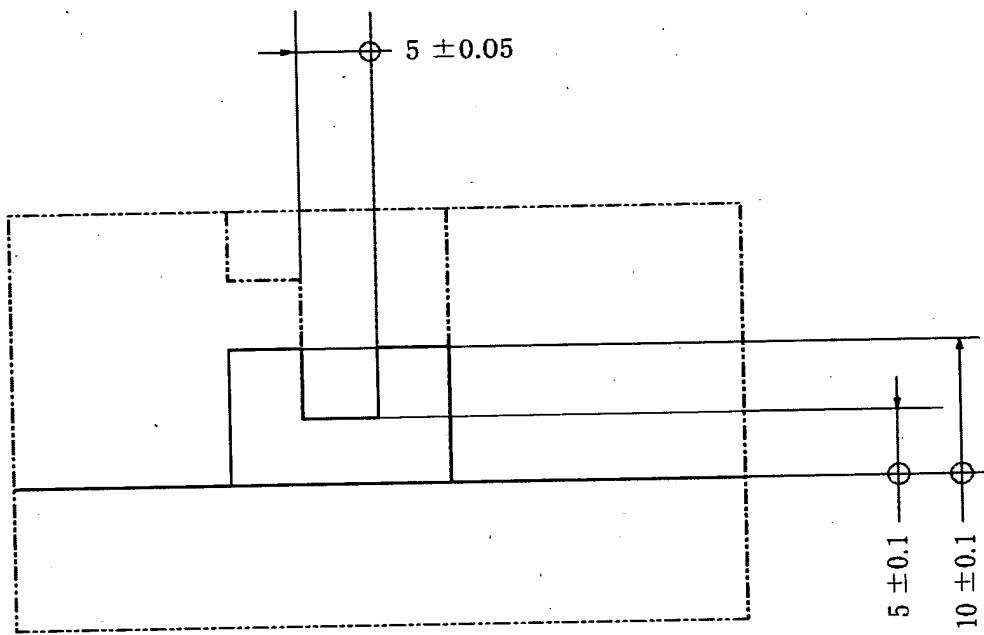
(a)



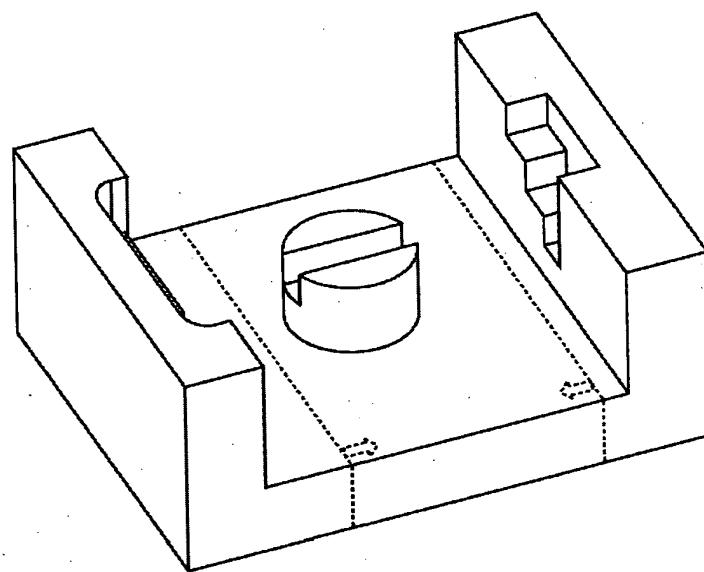
(b)

特2001-188134

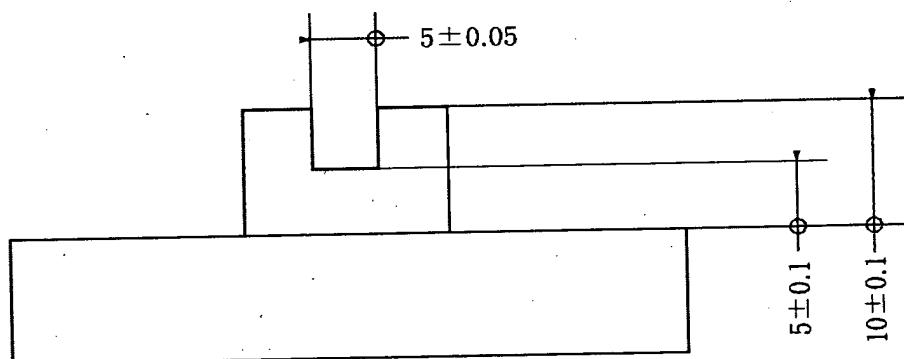
【図22】



【図23】

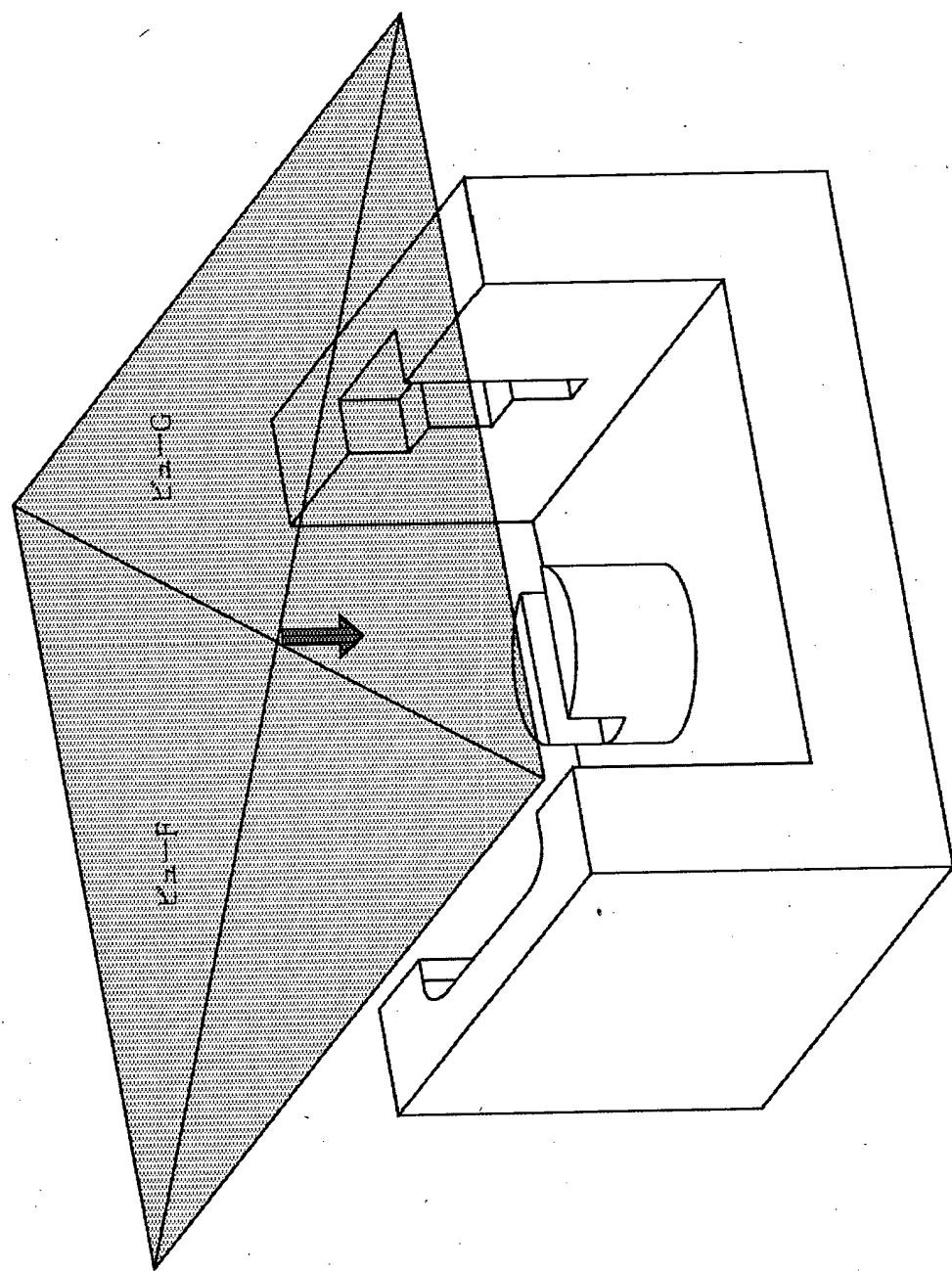


(a)

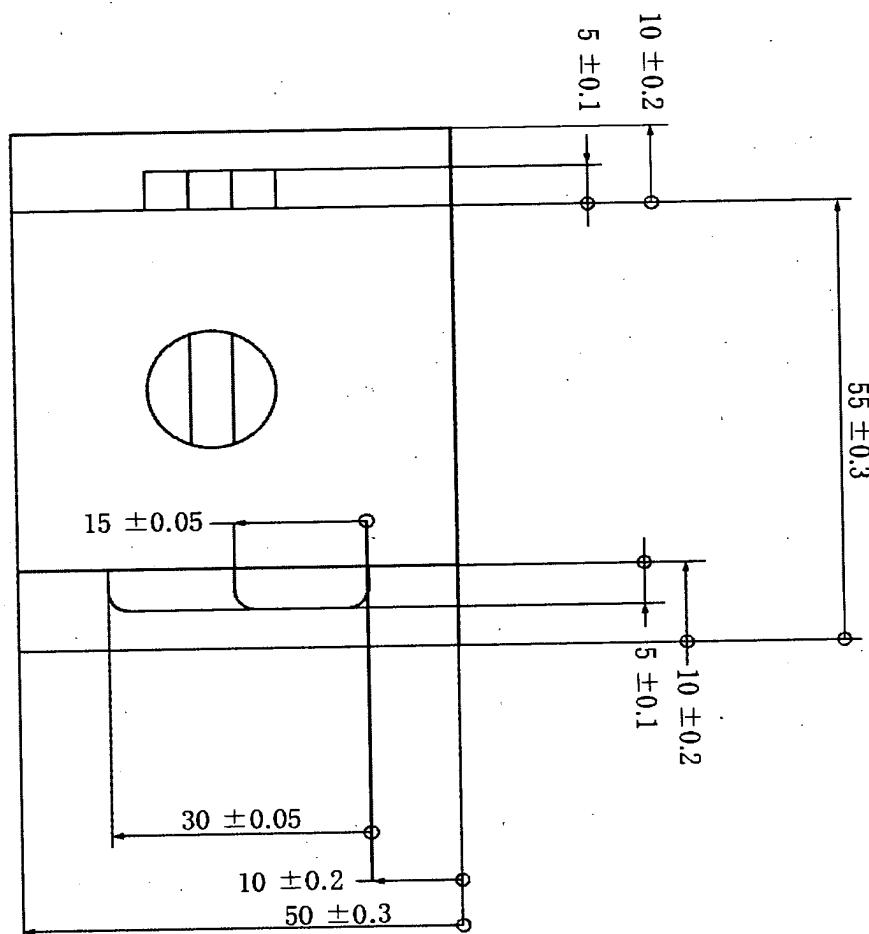


(b)

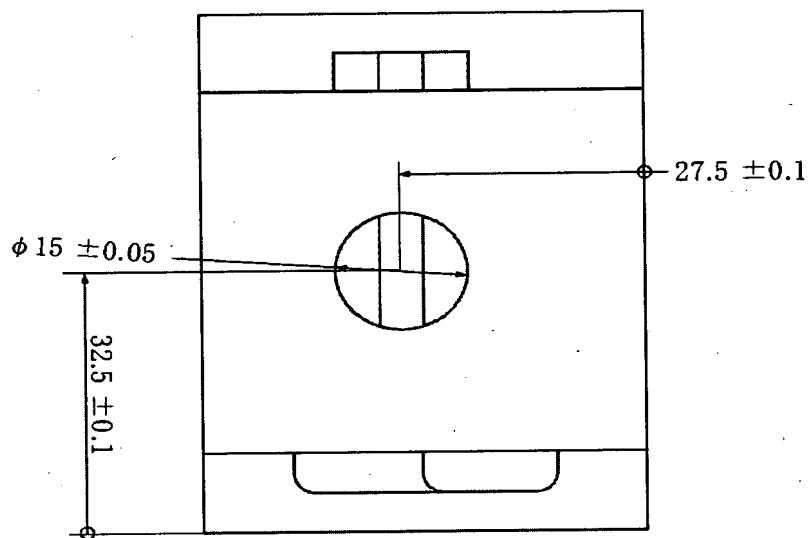
【図24】



【図25】

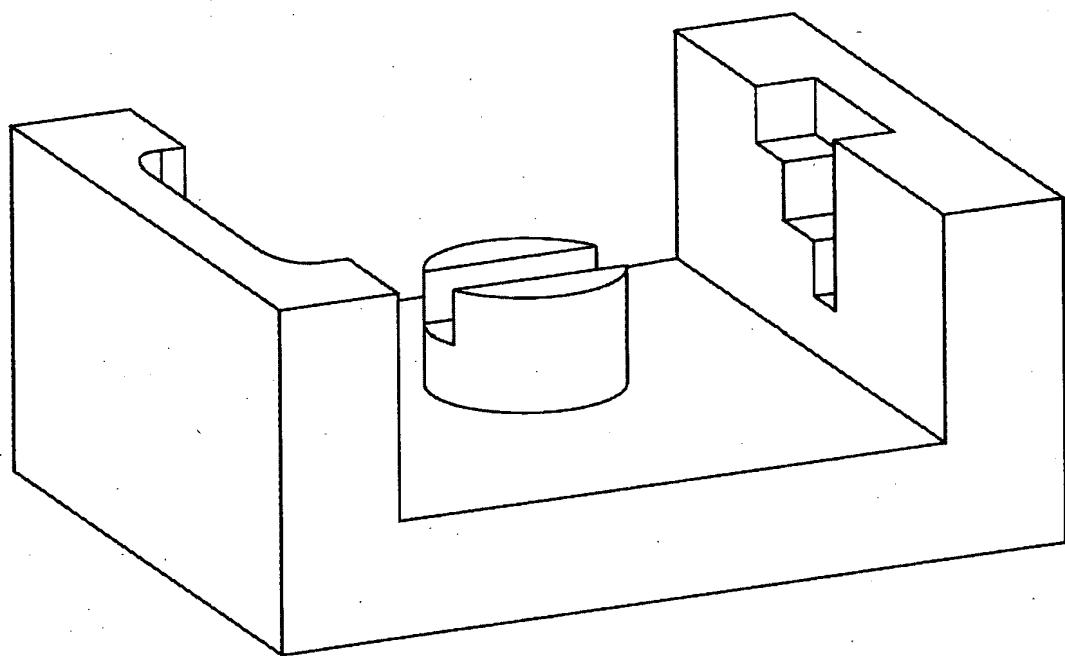


【図26】



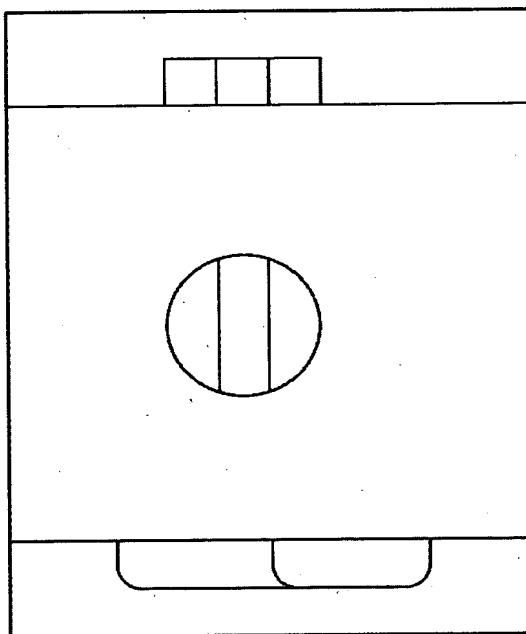
特2001-188134

【図27】

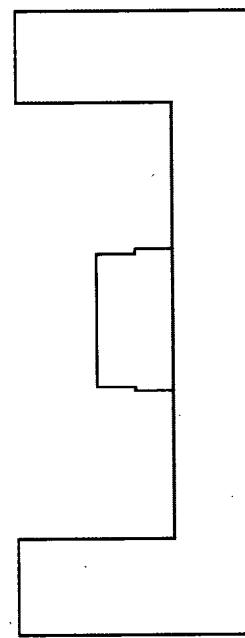


【図28】

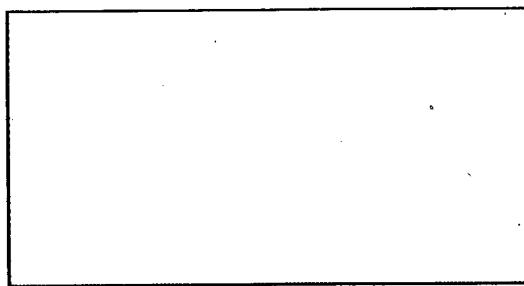
平面



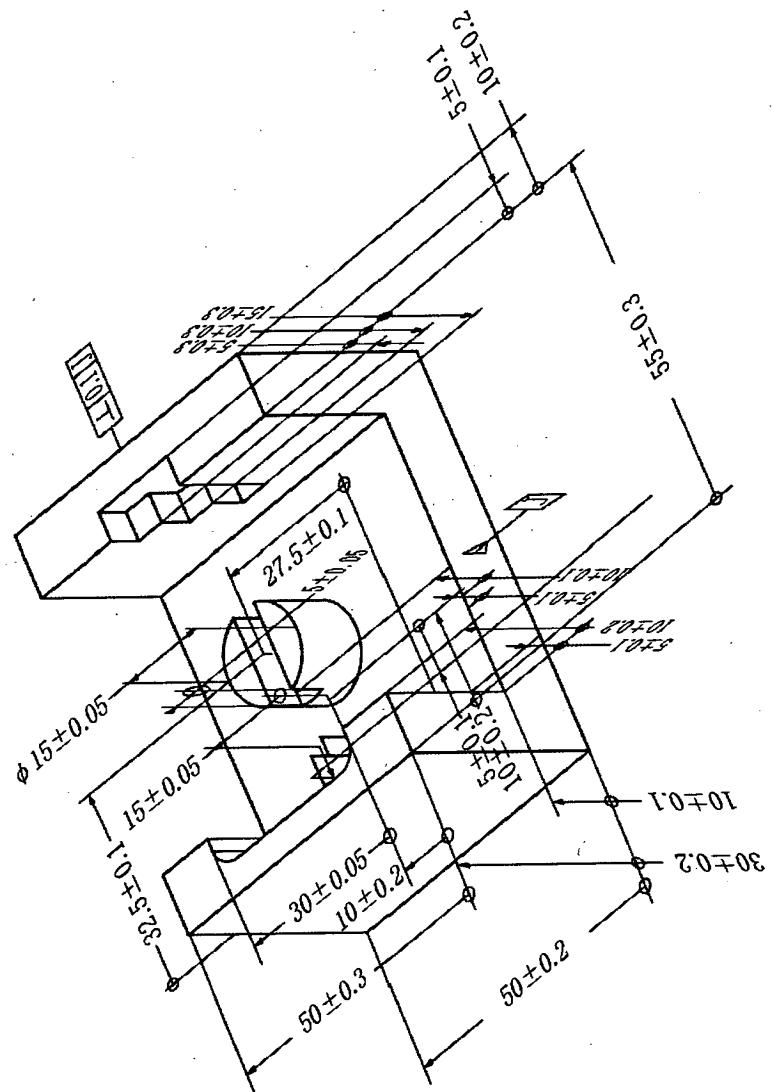
側面



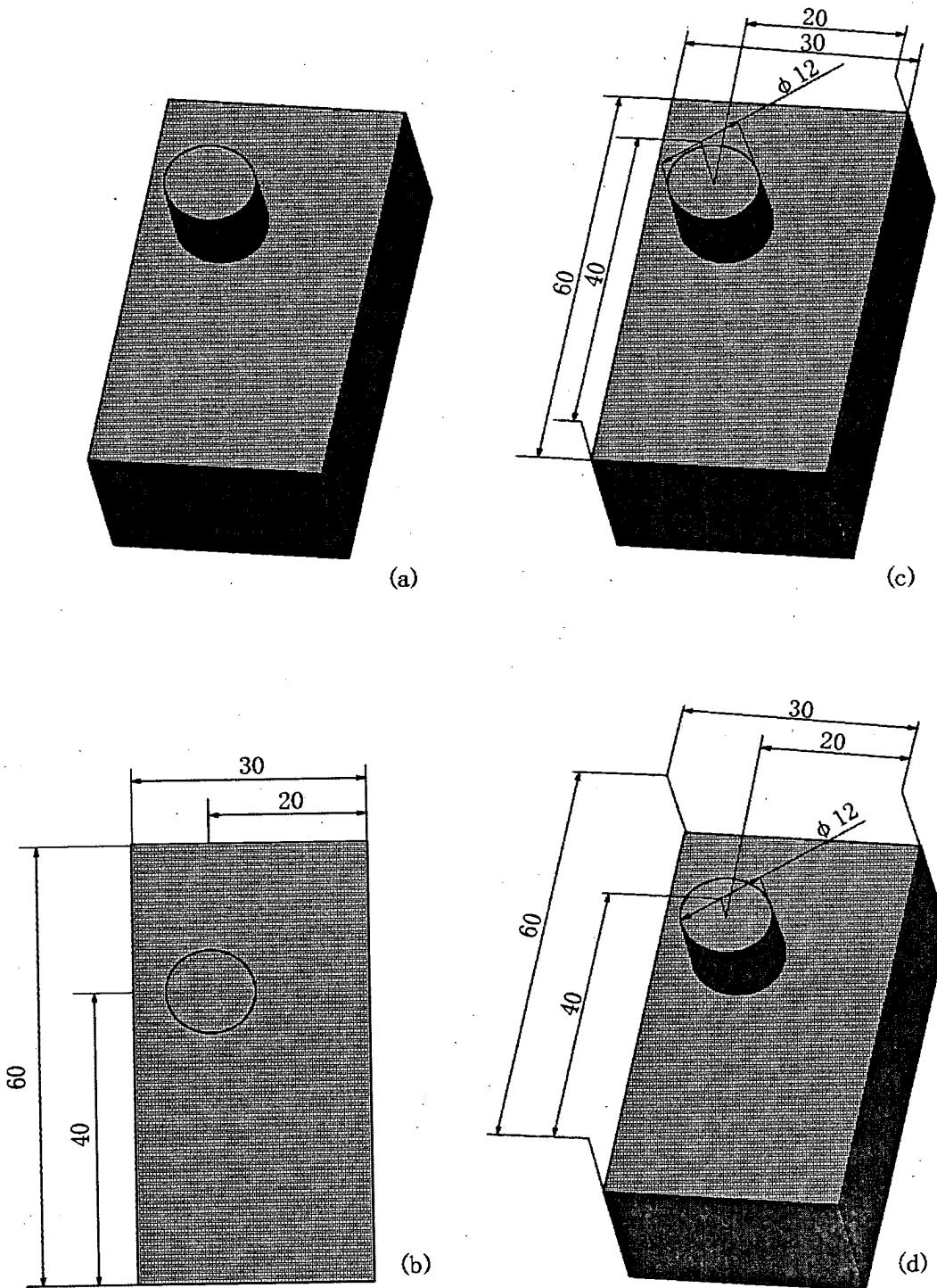
正面



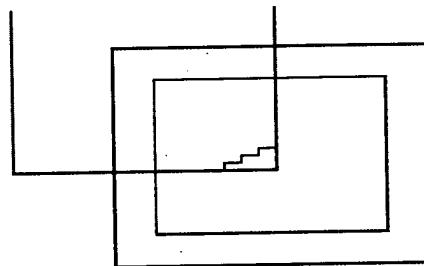
【図29】



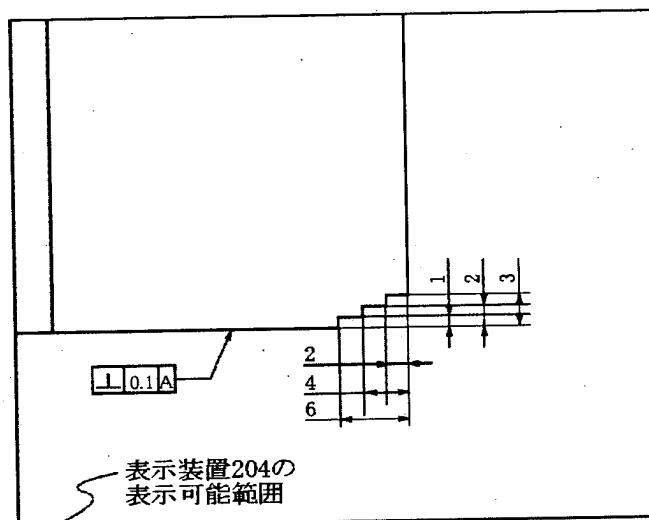
【図30】



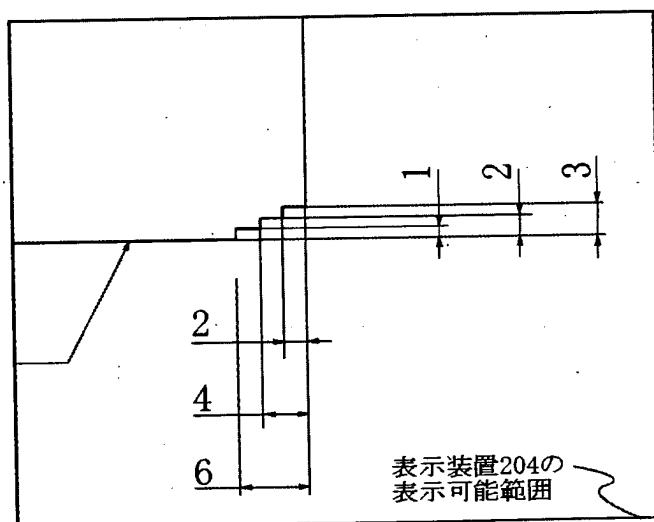
【図31】



(a)



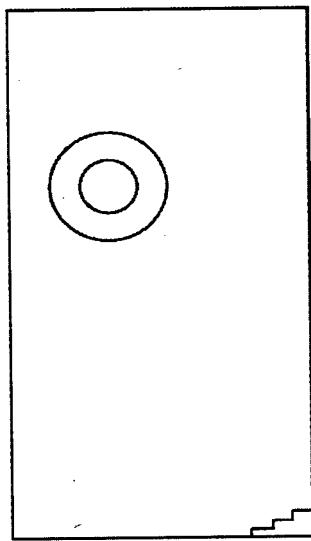
(b)



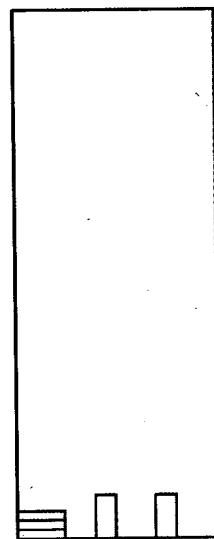
(c)

【図32】

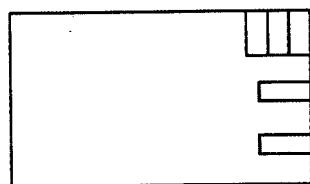
平面



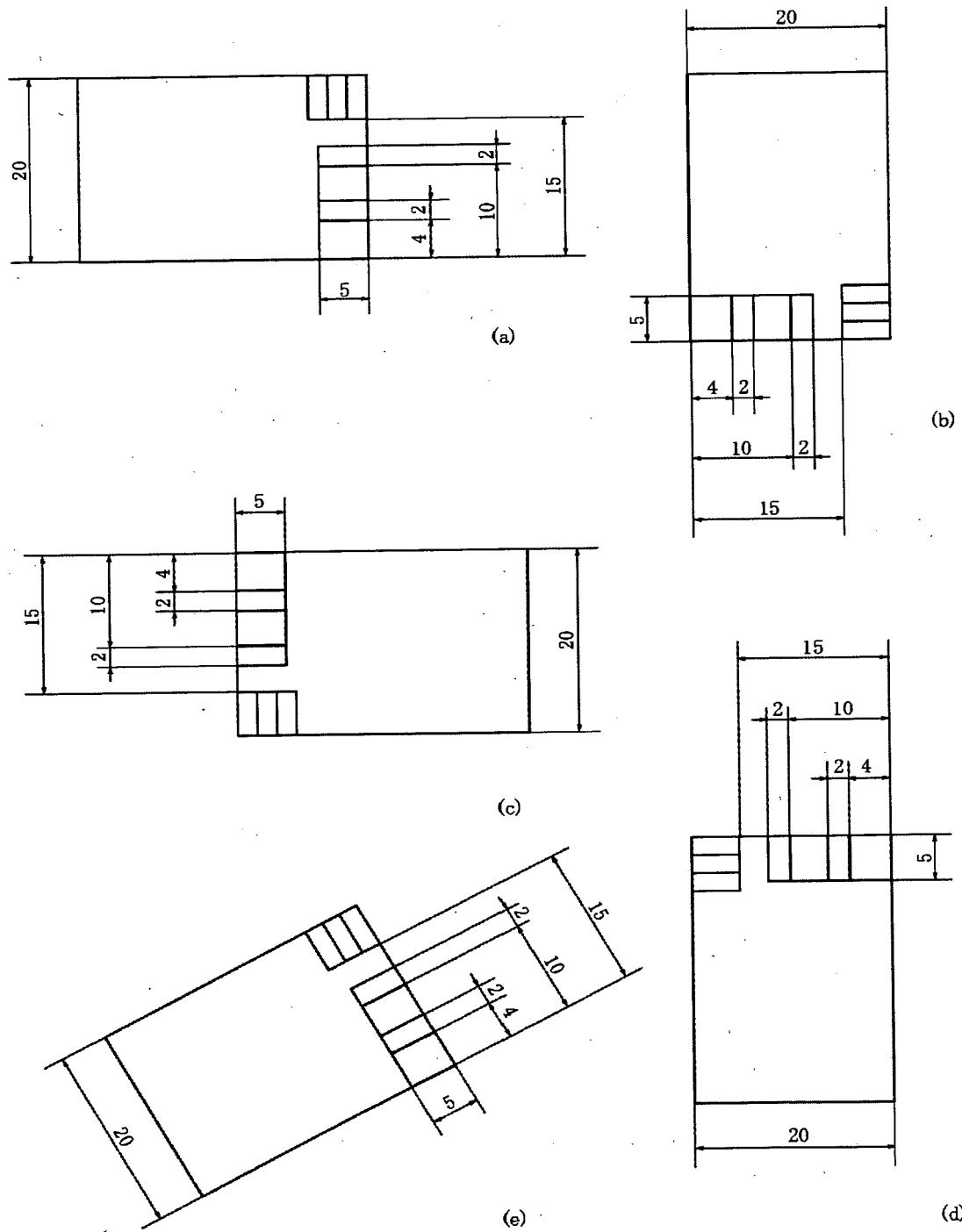
側面



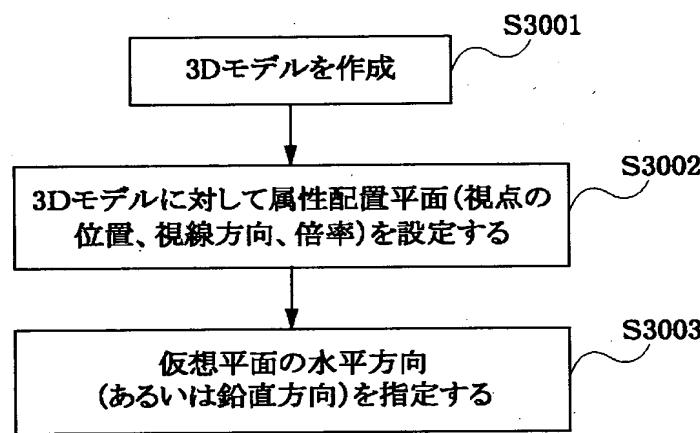
正面



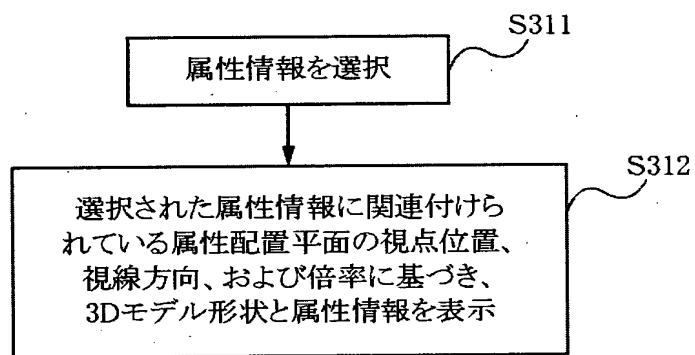
【図33】



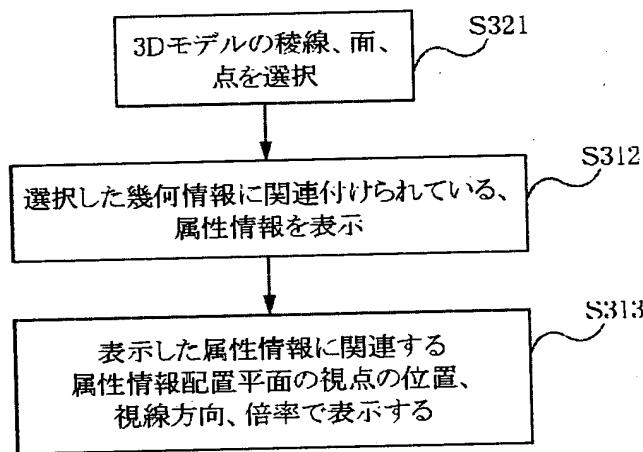
【図34】



【図35】



【図36】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 CAD装置を用いて作成される3Dモデルに、寸法、寸法公差などの属性情報を付加しても、3Dモデルおよび属性情報が共に見やすく属性情報を効率的に活用できる情報処理装置を実現する。

【解決手段】 CAD装置において、作成した3Dモデル1に対して視線方向（ビュー）を設定し、設定したビューに対して正対するように属性情報を入力する。設定したビューが断面図をあらわす場合、関連のない形状の表示方法を変える表示制御手段を有する。

【選択図】 図7

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-188134
受付番号	50100900790
書類名	特許願
担当官	第七担当上席
作成日	平成13年 6月26日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
--------	-----------

【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
----------	-------------------

【氏名又は名称】	キヤノン株式会社
----------	----------

【代理人】

【識別番号】	100090538
--------	-----------

【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン
----------	------------------------

【氏名又は名称】	株式会社内
----------	-------

【氏名又は名称】	西山 恵三
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100096965
--------	-----------

【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン
----------	------------------------

【氏名又は名称】	株式会社内
----------	-------

【氏名又は名称】	内尾 裕一
----------	-------

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社